COLECȚIA DE ATELIER

H. FREIFELD

ÎNDRUMĂTOR PENTRU TINICHIGII-CAROSIERI AUTO

II

EDITURA TEHNICĂ

Scanned with OKEN Scanner

Ing. HERMAN FREIFELD

ÎNDRUMĂTOR PENTRU TINICHIGII-CAROSIERI AUTO

VOLUMUL II

EDITURA TEHNICA
București

Scanned with OKEN Scanner

Volumul II al lucrării cuprinde o descriere detaliată a tehnologiilor de reparații ale caroseriilor de automobile avariate sau corodate în timpul exploatării.

După o expunere a posibilităților de deformare a tablelor din care sînt executate elementele de caroserie, în lucrare sînt arătate sculele și dispozitivele speciale necesare îndreptării acestora, tehnica folosirii eficiente a flăcării oxiacetilenice și a sudării electrice la îmbinarea elementelor de oțel carbon sau din aluminiu, inclusiv măsurile pentru preîntîmpinarea deformării acestora sub influența căldurii, controlul îmbinărilor sudate și metodele de eliminare a tensiunilor din zonele influențate termic.

Pentru redresarea caroseriilor accidentate sînt arătate metodele de determinare și de măsurare a deformațiilor, cu și fără demontarea subansamblurilor, cu recomandări pentru alegerea metodelor optime de îndreptare. De asemenea, pentru îndreptarea și repararea cadrelor de la caroseriile autocamioanelor, sînt arătate metodele și tehnologiile noi folosite pentru readucerea acestora în starea inițială, prin nituire sau sudură, cu sau fără demontarea cabinei și platformei.

Lucrarea mai cuprinde un capitol privind netezirea prin polizare a elementelor de caroserie reparate prin sudură și un capitol care tratează etanșarea și repararea rezervoarelor de combustibil.

În încheiere, într-un capitol aparte, sînt arătate principalele măsuri de tehnica securității muncii, specifice la lucrările de reparații ale caroseriilor de automobile.

Redactor: ing. Ionescu Maria Antoinette
Tehnoredactor: Valeriu Morărescu
Coperta ediției: Teodor Bogoi

Bun de tipar 29.12.1980 Coli de tipar 8,25
C.Z. 629.11.011.5/. 6(075.6)

Tiparul executat sub comanda
nr. 1480
Intreprinderea poligrafică
„13 Decembrie 1918",
str. Grigore Alexandrescu nr.89—97
București
Republica Socialistă România

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINSUL VOLUMULUI II

9. Noțiuni speciale privind lucrările de reparație a caroseriilor .. 5
9.1. Cazurile de deformare a tablelor 5
9.2. Scule și dispozitive speciale pentru îndreptarea caroseriilor 9
9.3. Tehnica folosirii eficiente a flăcării oxiacetilenice 12
9.4. Particularitățile sudării cu gaze a elementelor de caroserie din aliaje de aluminiu și aliaje de magneziu 14
9.5. Recomandări pentru sudarea electrică 18
9.6. Sudabilitatea elementelor de caroserie 25
9.7. Îmbunătățirea calității îmbinărilor sudate 27
9.7.1. Influența sudării asupra materialelor de bază 27
9.7.2. Măsuri pentru preîntîmpinarea și reducerea deformațiilor și tensiunilor interne 29
9.8. Controlul îmbinărilor sudate 36
9.9. Materiale folosite în construcția și reparația caroseriilor .. 43

10. Rectificarea elementelor de caroserie sudate prin polizare cu pietre abrazive 52
10.1. Pietrele de rectificat 53
10.2. Procesul de rectificare cu pietre abrazive 56
10.3. Alegerea pietrelor de rectificat. 57

11. Repararea caroseriilor 60
11.1 Determinarea deformațiilor 61
11.2. Controlul principalelor cote de gabarit ale caroseriei autoturismului DACIA 1100. 63
11.3. Controlul principalelor cote de gabarit ale caroseriei autoturismului DACIA 1300. 68
11.4. Îndreptarea caroseriilor deformate. 72
11.5. Îndreptarea panourilor din table de oțel subțire sau din aluminiu. 76
11.6. Repararea elementelor de caroserie după îndreptare 82
11.7. Metode de reparare a caroseriilor autoportante 83
11.8. Repararea stîlpului central 86
11.9. Repararea pragului podelei 89
11.10. Repararea aripilor 93
11.10.1. Repararea aripilor din față ale autoturismelor. 97
11.10.2. Repararea aripilor din spate ale autoturismelor. 99
11.10.3. Repararea aripilor din față de la autocamioane. 101
11.10.4. Repararea aripilor pe șabloane 102
11.11. Repararea ușilor. 103

Scanned with OKEN Scanner

12. Repararea cadrului la caroseriile neportante 106
12.1. Determinarea și îndreptarea deformațiilor. 106
12.2. Repararea îmbinărilor nituite sau sudate. 112
12.3. Repararea elementelor fisurate sau rupte. 114
12.4. Repararea cadrului autocamioanelor ROMAN. 118
12.4.1. Verificarea și măsurarea cadrului echipat. 119
12.4.2. Verificarea și măsurarea cadrului dezechipat. 121
12.4.3. Reparațiile specifice ale cadrului autocamioanelor ROMAN 122

13. Repararea rezervoarelor de combustibil 126

14. Măsuri specifice de tehnica securității muncii. 129

BIBLIOGRAFIE

1. **Brebenel, A. Mondiru, C** și **Fărcașu I.** *Autoturismul DACIA-1300.* Editura tehnică, 1975.
2. **Freifeld, H.** *Manualul tinichigiului auto.* București, Editura didactică și pedagogică, 1968.
3. **Freifeld, H.** *Autoturismul DACIA-1100.* București, Editura tehnică, 1974.
4. **Freifeld, H.** *Întreținerea automobilului.* București, Editura tehnică, 1969.
5. **Ghiță I.** *Îngrijirea caroseriei.* București, Editura tehnică 1970.
6. **Szabados, C.** *Cartea carosierului auto.* București, Editura tehnică 1960.
7. **Varga, Z.** *Gépjàrmùvek korozio védelme.* Budapest, Muszaki kiado, 1971.
8. * * * *Manuel de reparation pour l'autoturisme R 9.* Paris, Regie nationale des usines Renault, 1970.
9. * * * Manualul de reparații MR-150 pentru autoturismul DACIA-1300. Pitești, Întreprinderea de autoturisme, 1970.
10. * * * Manualul de reparații pentru autocamioanele ROMAN. Brașov, Întreprinderea de autocamioane Brașov, 1976.
11. Colecția Fahrzeug und Karoserie. Munchen, 1970—1980.
12. Colecția Revue Tehnique Automobile. Paris, 1970—1980.
13. Colecția Avtomobilnîi Transport. Moskva, 1970—1980.
14. Colecția Automobile Engineer. London, 1970—1979.
15. Colecția Avtomobilnaia Promîșlenosti. Moskva, 1970—1979.

Scanned with OKEN Scanner

9. NOȚIUNI SPECIALE PRIVIND LUCRĂRILE DE REPARAȚIE A CAROSERIILOR

9.1. CAZURILE DE DEFORMARE A TABLELOR

Îndoirea, respectiv deformarea tabelelor subțiri din compunerea elementelor de caroserie, care formează obiectul principal al reparațiilor curente, se produce ca rezultat al deformării metalului sub acțiunea unei forțe exterioare (lovire, tamponare etc.). În funcție de mărimea forței, la elementele deteriorate, pot apărea următoarele situații: deformarea simplă (fără întinderea materialului), deformarea cu întindere, fisurarea sau ruperea materialului.

În fig. 9.1 este reprezentat schematic, în secțiune, un panou exterior din tablă, fără căptușeală interioară, fixat în ambele capete de rama unui cadru al caroseriei. Linia curbă superioară reprezintă conturul inițial al panoului bombat, prin presare, din fabricație cu săgeata h_1, iar linia dreaptă *2* reprezintă linia axei neutre.

Sub acțiunea unei lovituri exterioare pot apărea mai multe feluri de deformări, denumite în practică burdușiri:

Tabla se deformează, dar nu se întinde. Această situație corespunde aproximativ curbei *3*, simetric opuse curbei de bombare inițială *1*, avînd săgeata h_2 mai mică sau cel mult egală cu săgeata inițială h_1, măsurată de la linia axei neutre *2*. Deci condiția generală pentru a avea o deformare fără extinderea materialului este

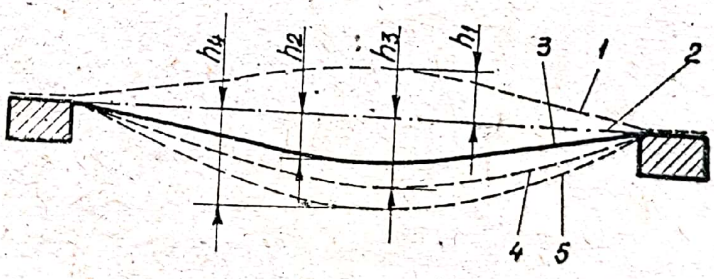


Fig. 9.1. Ipotezele de deformare a elementelor de caroserie din tablă subțire.

$$h_2 \leqslant h_1.$$

Scanned with OKEN Scanner

În această situație, în majoritatea cazurilor, panourile mari din tablă se pot îndrepta fără demontarea piesei de pe caroserie, prin readucerea la loc a tablei turtite sau a secțiunii din piesa deformată. Aceasta se realizează prin împingerea la loc manuală, sau, cînd porțiunea nu este accesibilă, prin tragerea la loc a tablei cu ajutorul unei sîrme lipite de vîrful arcuirii, care pe urmă se decupează.

Tabla se deformează și se întinde. Această situație corespunde aproximativ curbei *4*, la care săgeata h_3 este mai mare decît săgeata inițială h_1, însă materialul nu s-a rupt, deoarece valoarea forței de lovire a fost sub valoarea rezistenței la rupere a materialului.

Defectele de întindere a materialului se înlătură la rece sau la cald.

Îndreptarea la rece comportă două operații: îndreptarea grosieră și netezirea.

Îndreptarea grosieră se execută în felul următor (fig. 9.2, *a*): deasupra porțiunii deformate *1* se așază nicovala *2*, din partea opusă, se aplică lovituri repetate cu ciocanul *3*, perpendicular pe suprafața nicovalei, pînă ce tabla este adusă la forma inițială. Pentru evitarea subțierii tablei se recomandă a se folosi ciocane potrivite, în așa fel alese ca pentru fiecare 1 mm grosime de tablă să revină cca 0,25 kg la ciocan.

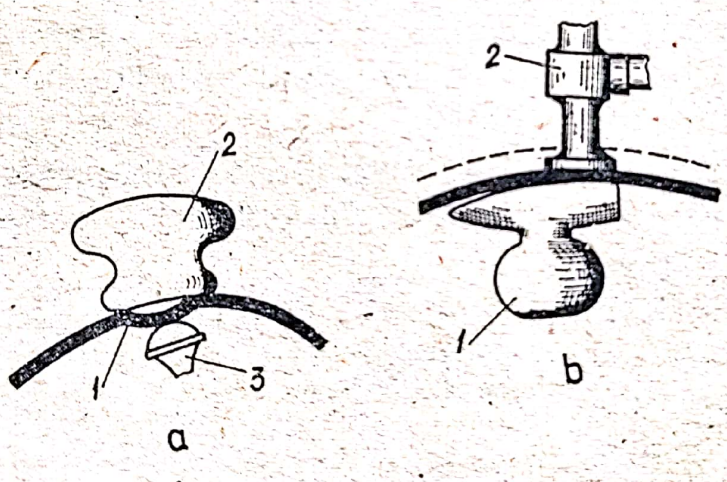


Fig. 9.2. Îndreptarea și netezirea elementelor de caroserie din tablă subțire:
a — îndreptarea; *b* — netezirea.

Înainte de a începe lucrările de îndreptare, în funcție de natura deformațiilor, se stabilește succesiunea operațiilor. Astfel, deformările adînci, fără îndoituri ascuțite, se îndreaptă prin împingerea metalului pe cercuri concentrice, pornind din centrul acestora. Dacă elementul de caroserie se pre-

Scanned with OKEN Scanner

zintă cu mai multe deformări, se îndreaptă mai întîi porțiunile dintre ele, reunindu-le într-una singură, după care se începe îndreptarea acesteia din centru spre margine.

În cazul în care porțiunile deformate prezintă unele margini cu îndoiri ascuțite, îndreptarea se va începe cu înlăturarea acestora, după care se va îndrepta burdușirea propriu-zisă. Dacă suprafața deformată se prezintă sub forma unei adînciturі cu săgeată mică, îndreptarea se face dinspre marginea burdușirii spre centrul acesteia.

Netezirea proemninențelor mici rămase după îndreptarea grosieră se execută în felul următor (fig. 9.2, *b*); sub tabla de netezit se așază nicovala *1* aleasă de o formă apropiată de cea a elementului deformat, iar dinspre partea opusă se aplică lovituri ușoare cu ciocanul de netezit *2*. Loviturile de netezire se încep din afară spre centrul deformației, urmînd perimetrul unor circumferințe. După netezirea cu ciocanul, microasperitățile rămase se elimină prin pilire.

Îndreptarea la cald se face atunci cînd tabla este mult întinsă și nu poate fi strînsă și netezită corespunzător la rece sau cînd, după îndreptare, tabla s-a alungit și nu mai poate fi readusă la forma inițială.

Suprafețele metalice mult alungite se strîng astfel: în etape succesive, la intervale scurte, se aplică în mai multe puncte ventuze calde, adică încălziri locale cu lampa de benzină sau cu flacăra oxiacetilenică, pînă la roșu, urmate de baterea cu ciocanul pe nicovala de îndreptat, cu refularea materialului de pe suprafețele încălzite, pînă cînd acestea se răcesc la negru.

Pentru a se preveni umflarea metalului în timpul încălzirii locale și înrăutățirea caracteristicilor mecanice, temperatura de încălzire trebuie să fie de 600—650°C, iar suprafața de încălzire trebuie aleasă proporțional cu suprafața totală de îndreptat. Se recomandă încălzirea locală pe porțiuni circulare (puncte) cu un diametru de 6—20 mm, cu distanța între centrele acestora de 10—25 mm, începînd în centru cu prima încălzire și continuînd cu restul încălzirilor spre periferia burdușirii.

O suprafață prea mare a zonei de încălzire, precum și alegerea distanțelor prea mici între centrele acestora pot provoca umflarea zonei calde, datorită eforturilor de compresiune din partea metalului rece înconjurător, adică obținerea unui efect contrar celui urmărit de strîngere a materialului. Din această cauză, mărimea și distanțele între suprafețele

Scanned with OKEN Scanner

de încălzit depind de mărimea suprafeței de îndreptat la cald și de înălțimea denivelărilor, fapt pentru care acestea se determină experimental înainte de începerea lucrului.

O altă metodă folosită pe scară largă pentru îndreptarea la cald, cu minimum de lucrări ulterioare de netezire după răcirea materialului, constă în alegerea ordinii de aplicare a petelor calde pe suprafața burdușită. Această metodă constă din numerotarea anticipată cu creta pe suprafața de strîns a ordinii de încălzire, astfel încît succesiunea petelor calde și baterea acestora să înceapă dinspre mijlocul burdușirii spre exterior, în cercuri concentrice, cu alternarea poziției, pentru ca între timp zona încălzită precedent să se poată răci (fig. 9.3).

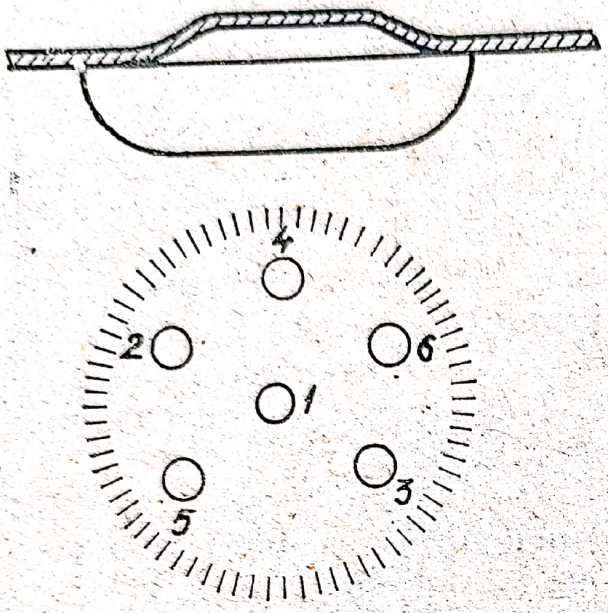


Fig. 9.3. Succesiunea aplicării petelor calde pentru strîngerea tablei întinse:

1 — elementul din tablă deformat; 2 — nicovală.

În cazul cînd prin încălzire și refulare nu se obține o strîngere corespunzătoare a suprafețelor întinse, atunci după baterea porțiunii încălzite cu ciocanul pînă la înnegrirea lor, acestea se răcesc brusc cu o cîrpă udă. Nu se recomandă răcirea bruscă a suprafețelor din tablă subțire deoarece prin aceasta își pierd mult din calitățile lor mecanice.

După terminarea operației de îndreptare cu strîngere la cald se execută netezirea suprafețelor, conform indicațiilor date la îndreptarea la rece, cu deosebirea că în acest caz volumul microasperităților rămase este cu mult mai mic.

Tabla se deformează de-a lungul cutelor sau marginilor de îndoire și apar fisuri. Această situație corespunde curbei *5* din fig. 9.1, săgeata h_4 depășind săgeata maximă pe care o poate suporta materialul la întindere.

Aceste deformări se înlătură prin îndreptare la cald și repararea fisurilor prin sudură oxiacetilenică urmată de netezire prin pilire.

Scanned with OKEN Scanner

Tabla se deformează și se rupe. Acest caz corespunde, în general, situației cînd valoarea forței de lovire a caroseriei depășește cu mult valoarea rezistenței la rupere a materialului.

Înlăturarea acestor defecte este mai complicată și constă din îndreptarea deformațiilor, înlăturarea materialului excedentar provenit din întinderea suprafețelor solicitate la rupere, îmbinarea marginilor rupte prin sudură, netezirea suprafețelor după sudare și, eventual, întărirea sau peticirea suprafețelor cu multe linii de ruptură. Tehnologia reparării suprafețelor deformate și rupte, va fi tratată mai pe larg la repararea elementelor principale ale caroseriei.

În cazul deteriorării unor elemente de caroserie, concomitent cu dezaxarea scheletului suport al tăblăriei respective, repararea trebuie începută cu readucerea la linie a scheletului. Aceasta se realizează prin îndreptarea elementelor îndoite din scheletul caroseriei cu ajutorul dispozitivelor manuale, mecanice sau hidraulice de îndreptat, după care se trece la repararea celorlalte elemente demontabile, cum ar fi de exemplu aripile, ușile, masca, capota motorului și a portbagajului etc.

9.2. SCULE ȘI DISPOZITIVE SPECIALE PENTRU ÎNDREPTAREA CAROSERIILOR

Sculele și dispozitivele utilizate pentru îndreptarea suprafețelor din tablă deteriorate sînt scule de lovire, scule suport și scule de îndreptare. Sculele de lovire pot fi ciocane manuale sau pneumatice. *Ciocanele manuale* cele mai utilizate sînt: ciocanul de îndreptat brut (fig. 9.4, *a*) cu două capete, folosit pentru îndreptarea prealabilă a deformațiilor mari; ciocanul planetar (fig. 9.4, *b*, *c*, *c* și *d*), cu două capete dintre care unul plan, folosit pentru lucrări de finisare; ciocanul cu două capete curbe (fig. 9.4, *e*), folosit la îndreptarea suprafețelor curbe ale acoperișului, capotei etc.; ciocanul cu coada lungă (fig. 9.4, *f*), folosit la îndreptarea aripilor și a altor elemente ale caroseriei la care nu se poate ajunge cu ciocanele obișnuite; ciocanele din lemn și cauciuc (fig. 9.4, *g* și *h*), folosite pentru netezirea fină.

Ciocanul pneumatic pentru îndreptarea tablelor (fig. 9.5) se utilizează în atelierele cu un volum mare de lucrări de netezire după îndreptarea manuală a elementelor de caroserie cu o formă relativ dreaptă. Se compune din capul pistolului *1*,

Scanned with OKEN Scanner

prevăzut cu un declanșator, *2*, un suport reglabil *3* și un cadru semirigid *4*, care se poate întinde sau strînge pentru a permite introducerea și scoaterea dispozitivului de sub elementul de caroserie *5*.

Suporturile și lingurile suport (fig. 9.6) sînt scule profilate care servesc ca suport pentru îndreptarea suprafețelor curbe

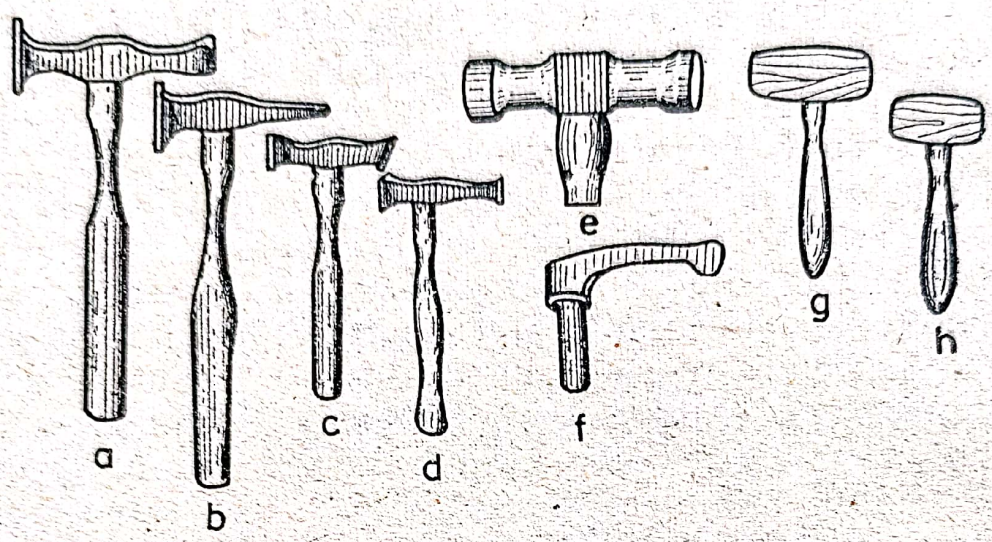


Fig. 9.4. Ciocane de tinichigerie pentru îndreptare.

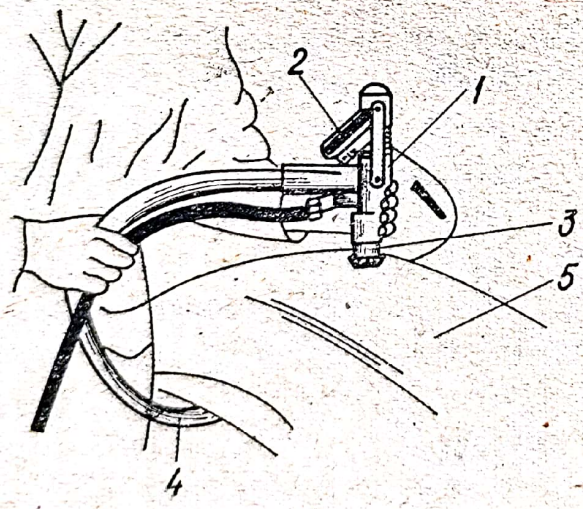


Fig. 9.5. Ciocan pneumatic.

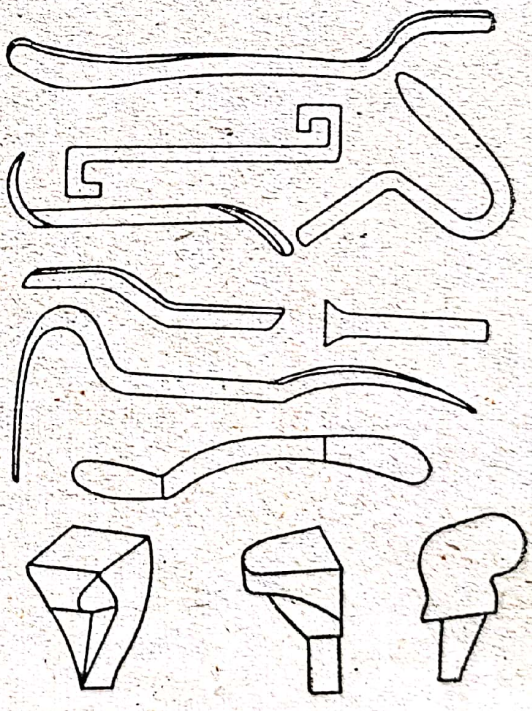


Fig. 9.6. Suporturi și linguri suport pentru îndreptarea tablei.

la care nu se poate ajunge cu mîna. Acestea sînt de diferite forme, alegîndu-se cea mai potrivită, în funcție de forma elementului de caroserie deformat.

Scanned with OKEN Scanner

Dispozitivul mecanic de tip presă (fig. 9.7) se compune dintr-o traversă principală *1*, care are la ambele capete ghearele *2*, pentru prinderea marginilor piesei de îndreptat iar la mijloc cu un șurub de strîngere *3*, prevăzut cu o placă de presare cu pîslă *4*, pentru a nu zgîrîia suprafața piesei supuse îndreptării.

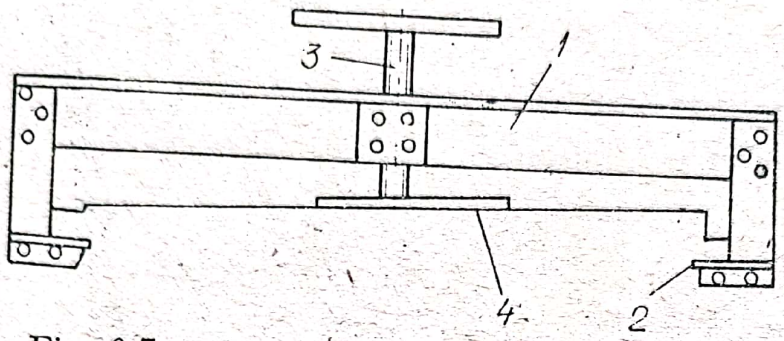


Fig. 9.7. Dispozitivul mecanic de tip presă.

Extensorul mecanic (fig. 9.8), construit pe principiul cricurilor mecanice cu șurub, se compune dintr-un corp cilindric găurit *1*, în interiorul caruia se rotește o tijă filetată *2*, care, prin înșurubare și deșurubare împreună cu mînerul *3*, se lungește sau se scurtează. Pentru a nu strivi suprafața pieselor cu care vine în contact, capetele dispozitivului *4* sînt prevăzute cu tampoane intereschimbabile de diferite forme, care se aleg în funcție de forma piesei cu care vin în contact.

Extensorul hidraulic (fig. 9.9) se folosește în același scop ca și extensorul mecanic, însă cu o productivitate mai mare. Se compune din cilindrul de pompă *1*, în care pistonul pompei de debitare a uleiului este acționat de maneta *2*, și din cilindrul hidraulic de lucru *5*, în care uleiul, introdus sub presiune, împinge în afară o tijă mobilă *7*. Legătura dintre cilindrul hidraulic și cel de lucru se realizează prin racordul flexibil *4*, iar oprirea reîntoarcerii uleiului se realizează prin șurubul de blocare *3*. Cilindrul hidraulic se termină în partea inferioară cu piesa de capăt rotundă *6*, fixă, de care se sprijină cilindrul în timpul lucrului. Pe tija mobilă *7* este montată prin filet piesa de prelungire *8*, interschimbabilă, prevăzută cu piesa sferică *9* de sprijinire, de cauciuc.

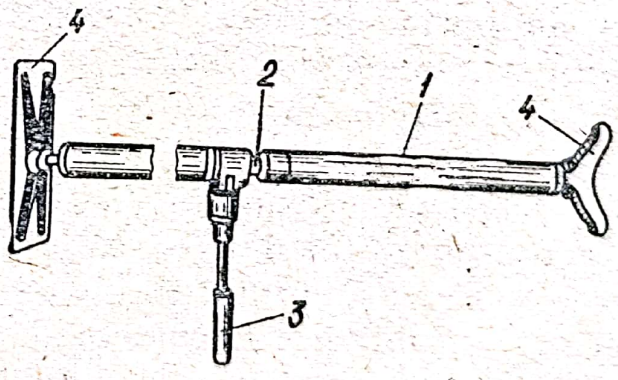


Fig. 9.8. Extensor mecanic.

9.3. TEHNICA FOLOSIRII EFICIENTE A FLĂCĂRII OXIACETILENICE

Sudarea manuală cu gaze, folosită la repararea elementelor de caroserie deteriorate, se face cu ajutorul unei surse de căldură rezultate din arderea unui amestec de acetilenă

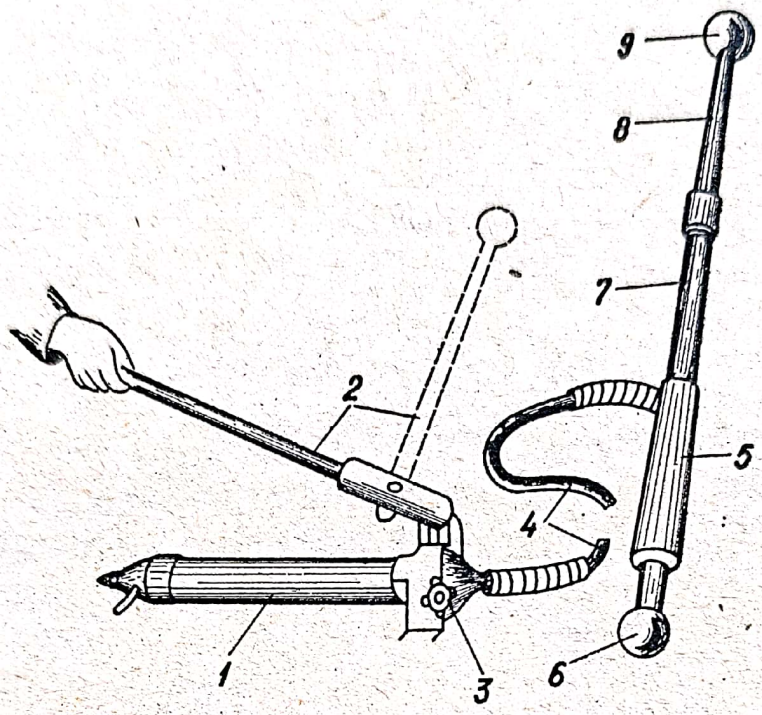


Fig. 9.9. Extensor hidraulic.

și oxigen și a unei sîrme, ca metal de adaos. Temperatura și influența flăcării asupra metalului topit sînt în funcție de proporția de amestec a oxigenului cu acetilena și de tehnica de sudare folosită.

Cea mai bună flacără de sudare se obține prin arderea unui amestec de 1,05 pînă la 1,2 părți oxigen la o parte de acetilenă, denumită *flacără reductoare*. Cînd cantitatea de oxigen din amestec scade sub aceste valori, se obține o flacără carburantă și invers, cînd cantitatea de oxigen crește, se obține o flacără oxidantă, ambele dăunătoate calității îmbinărilor sudate.

Pentru utilizarea eficientă a arzătorului oxiacetilenic, în fig. 9.10 sînt arătate zonele componente ale flăcării oxiacetilenice și temperaturile ce se obțin în funcție de distanța dintre arzător și metalul de bază. Astfel flacăra oxiacetilenică este formată din trei zone distincte a căror formă și dimensiune variază în funcție de compoziția amestecului

Scanned with OKEN Scanner

carburant care ia parte la ardere și caracterizează natura flăcării: nucleul flăcării, zona reducătoare și zona flăcării secundare.

Nucleul flăcării *1*, de culoare alb-albăstrui strălucitor, este format de începutul arderii acetilenei și a oxigenului și are o temperatură de circa 1 000°C. La ieșirea din bec, datorită presiunii gazelor, se formează un sîmbure alb al nucleului *4*, constituit dintr-un amestec de oxigen și acetilenă în stare gazoasă.

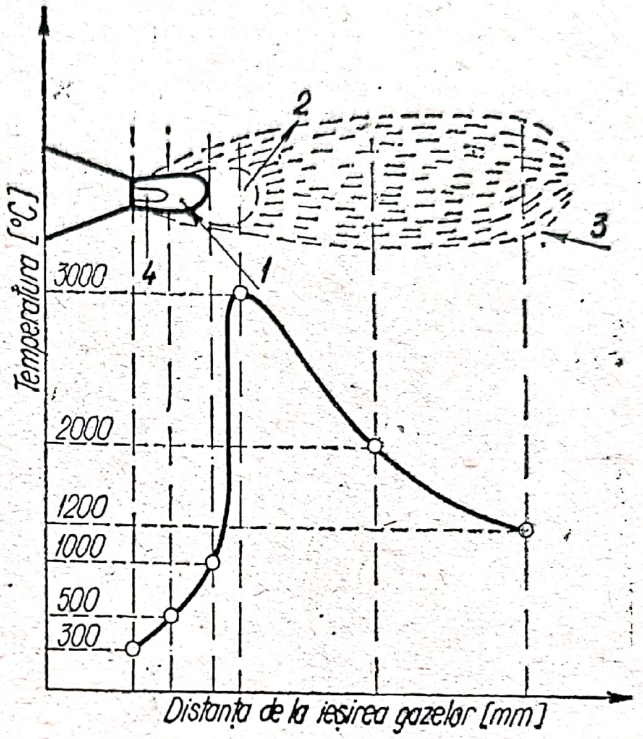


Fig. 9.10. Repartiția căldurii în flacăra oxiacetilenică.

Zona reducătoare *2*, formată din prelungirea nucleului flăcării, este de culoare mai închisă, deosebindu-se net de nucleu și de restul flăcării. Această zonă se întinde pe o distanță de circa 20 mm și este formată din hidrogen și din oxid de carbon liber, după reacția chimică

$$C_2H_2 + 2O = 2OC + H_2.$$
(acetilenă) (oxigen) (oxid de carbon) (hidrogen)

Temperatura cea mai mare din zona reducătoare se găsește la circa 2—4 mm distanță de vîrful nucleului. Aici se obține o temperatură între 3 000 și 3 250°C. Această parte a flăcării trebuie utilizată pentru încălzirea și topirea metalului în timpul sudării. În această zonă, arderea acetilenei se produce numai cu participarea oxigenului provenit din arzător, însă fără a se produce oxidarea ei completă.

Flacăra secundară *3*, de culoare galben deschis, formează învelișul exterior al zonei reducătoare și este compusă din bioxid de carbon și vapori de apă, după reacția chimică

$$2CO + H_2 + 3O = 2CO_2 + H_2O$$
(oxid de carbon) (hidrogen) (oxigen din aer) (bioxid de carbon) (vapori de apă)

Scanned with OKEN Scanner

În această zonă se produce arderea completă a gazelor, pe seama oxigenului din aerul înconjurător. Astfel, din cei 2,5 m^3 de oxigen necesari pentru arderea unui metru cub de acetilenă, circa 1,2 m^3 sînt furnizați din butelie, iar restul de 1,3 m^3 din aerul înconjurător. Din această cauză temperatura învelișului extern este cu mult mai mică decît a zonei reducătoare și variază între 1 200 și 275°C către extremitatea ei.

Flacăra reducătoare în partea vecină cu nucleul este neutră, fapt pentru care această porțiune a flăcării trebuie interpusă între metalul topit din baia de sudură și aerul înconjurător. Astfel metalul topit din baia de sudură este protejat împotriva combinațiilor chimice cu aerul înconjurător sau cu produsele arderii incomplete.

În cazul cînd nucleul flăcării ar atinge suprafața băii de sudură, topitura metalului s-ar combina cu oxidul de carbon și cu hidrogenul din nucleul flăcării, obținîndu-se o sudură poroasă, de calitate inferioară. De asemenea, în cazul invers, cînd distanța dintre flacăra reducătoare și piesa de sudat este prea mare, adică atunci cînd suprafața piesei se află situată în învelișul exterior, se lucrează cu un randament scăzut și metalul topit se va combina cu oxigenul din aerul înconjurător.

9.4. PARTICULARITĂȚILE SUDĂRII CU GAZE A ELEMENTELOR DE CAROSERIE DIN ALIAJE DE ALUMINIU ȘI ALIAJE DE MAGNEZIU

Datorită proprietăților sale specifice, ca greutate mică, rezistență mecanică bună și o stabilitate mare contra agenților chimici, aluminiul este mult întrebuințat în industrie, iar în ultimul timp și în industria de automobile. La automobile, aluminiul și aliajele lui sînt întrebuințate mai ales la construcția de caroserii, sub formă de table subțiri pentru panouri sau de profile ușoare pentru schelet.

S-au construit mai multe tipuri de caroserii de autobuze îmbrăcate complet cu panouri din aliaje de aluminiu, avînd o greutate proprie mică și o rezistență satisfăcătoare.

În construcția de caroserii, tablele și profilele din aluminiu se îmbină prin sudare oxiacetilenică.

La sudarea pieselor din aluminiu, principala greutate o formează pelicula de oxid de aluminiu greu fuzibilă. În contact

Scanned with OKEN Scanner

cu aerul, precum și la încălzirea aluminiului, se formează o peliculă subțire de oxid de aluminiu, care apără metalul de acțiunea externă a agenților corosivi. Această proprietate a aluminiului, mult apreciată la caroserii, care sînt expuse agenților atmosferici, prezintă însă pentru operația sudării o mare greutate.

Aluminiul se topește la 658°C, pe cînd oxidul de aluminiu are punctul de topire între 2 000 și 2 500°C. Din această cauză, pelicula de oxid de aluminiu rămîne netopită și acoperă metalul lichid, astfel că sudorul observă cu mare greutate momentul topirii, din care cauză metalul se poate arde.

Pentru dizolvarea peliculei de oxid de aluminiu se utilizează un flux care se livrează sub formă de praf sau de pastă. Acest flux trebuie aplicat din belșug pe toată suprafața de sudat, cu care intră în combinație chimică, dizolvînd oxidul de aluminiu și împiedicînd formarea altor oxizi în timpul sudării.

Fluxurile pentru sudarea aluminiului sînt formate în cea mai mare parte din săruri de clor, fluor și potasiu. Fluxurile utilizate în mod obișnuit au următoarea compoziție chimică:

— clorură de potasiu 45%, clorură de sodiu 30%, clorură de litiu 15%, fluorură de potasiu 7% și sulfat de potasiu 3%;

— clorură de potasiu 50%, clorură de sodiu 35,5%, clorură de litiu 10%, fluorură de potasiu 3% și fluorură de sodiu 1,5%.

Toate fluxurile sînt higroscopice, adică absorb vaporii de apă din atmosferă, din care cauză trebuie păstrate în vase închise.

Pentru a evita acțiunea corosivă a fluxului, reziduurile acestuia după sudare trebuie complet îndepărtate. În acest scop, piesele sudate se freacă cu o perie de sîrmă, sub apă curgătoare, apoi se tratează cu o soluție conținînd 10% acid nitric și restul apă, după care se spală din nou și se usucă.

Tablele subțiri de 2—2,5 mm se sudează fără metal de adaos, prin resfrîngerea marginilor. Tablele cu o grosime pînă la 6 mm se sudează cap la cap, fără teșire, lăsîndu-se între margini o distanță de 2—4 mm. La tablele cu o grosime între 6 și 12 mm tēșirea se face în V, iar la cele mai groase, în X. La rădăcina teșiturii în V sau la mijlocul teșiturii în X se lasă o fațetă de lățime egală cu circa 0,25 din grosimea tablei. Unghiul de deschidere a teșiturii se face de 70—80°.

Scanned with OKEN Scanner

Înainte de sudare, suprafețele sînt supuse unei duble curățiri. Prima curățire, constă din îndepărtarea mecanică cu o perie de sîrmă a impurităților, urmată de o decapare chimică. În acest scop, suprafețele sînt frecate cu o cîrpă prinsă de un băț și înmuiată într-o soluție slabă de sodă caustică (50 g sodă la 1 k g apă și apoi într-o soluție de acid sulfuric (500 g acid la 1 kg apă). După aceasta suprafețele sînt spălate în apă fierbite și uscate. Piesele astfel pregătite trebuie introduse la operația de sudare în aceeași tură de lucru, deoarece după 6—8 ore efectul decapării începe să se piardă.

Metalul de adaos trebuie să aibă o compoziție apropiată de a metalului de bază. În cazul tablelor, în lipsa unei sîrme de adaos corespunzătoate, se poate utiliza o bandă subțire de tablă tăiată din marginea acesteia. Piesele din aluminiu curat se sudează cu un metal de adaos care conține cel puțin 99,5% aluminiu. Acest lucru se poate constata prin scufundarea materialului de adaos într-o soluție de 10% sodă și restul apă, materialul de adaos trebuind să se înnegrească în timp de un minut. Pentru sudarea pieselor din aluminiu turnat se utilizează o sîrmă de adaos care conține, pe lîngă aluminiu, 8% cupru și 5% siliciu.

Diametrul (grosimea) metalului de adaos se ia aproximativ egal cu cel al metalului de bază care urmează a fi sudat. În cursul topirii metalul de adaos se agită în flux pentru dizolvarea oxizilor și de pe suprafața lui.

Sudarea tablelor se face fără preîncălzire. Piesele turnate se preîncălzesc la 250—260°C.

Flacăra utilizată pentru sudare trebuie să fie reducătoare. Distanța dintre suprafața tablei și capătul becului se ia de două ori lungimea nucleului. Zona reducătoare se reglează de formă lunguiață. Pentru a preîntîmpina supraîncălzirea metalului se utilizează arzătoare, în general, mai mici cu cîte un număr decît în cazul sudării tablelor din oțel-carbon. Astfel, pentru table subțiri pînă la 2,5 mm se utilizează arzătoare cu un debit de 75 l de acetilenă pe oră pentru 1 mm grosime, pentru table între 2,5 și 6 mm grosime — cu un debit de 100 l/h pentru 1 mm grosime, iar pentru profile peste 6 mm — cu 150 l/h pentru 1 mm grosime.

La sudarea cap la cap a tablelor, arzătorul se ține inițial înclinat la 80—70°, apoi în timpul sudării se ține la 45°, iar la terminarea sudării se înclină la circa 20—30°.

Scanned with OKEN Scanner

La sudarea tablelor subțiri, fără teșirea marginilor, se utilizează sudarea spre stînga. În acest caz, arzătorul se menține liniștit și flacăra înaintează de la dreapta spre stînga, cu o mișcare uniformă. Metalul de adaos, în stare topită și acoperit din abundență cu flux, trebuie agitat continuu cu ajutorul sîrmei de adaos, cu o mișcare oscilatorie rapidă. Pentru deplasarea auxiliară a arzătorului se alege o mișcare semicirculară închisă.

Pentru sudarea tablelor cu suprafețe teșite se alege metoda de sudare spre dreapta, deoarece prin aceasta se reduce supraîncălzirea pieselor. Umplerea teșiturilor adînci se face în două etape, din care prima pentru umplerea și pătrunderea marginii inferioare a canalului, iar a doua pentru umplerea și depășirea înălțimii cusăturii față de marginile superioare ale piesei.

Ordinea de sudare la tablele lungi de peste 150 mm este aceeași ca la piesele de oțel-carbon. Tablele se așază, pe lungime, la un mic unghi, una față de alta. Distanța între table la marginea opusă celei în care se începe sudarea se ia de 4% din lungime. Unghiul care se naște din această distanțare se menține cu pene sau cu șuruburi, care se strîng ușor. Sudarea se începe de la circa 50—100 mm de la marginea tablelor, unde se închide unghiul spre marginea de deschidere a unghiului, după care la întoarcere se sudează restul de lungime nesudată, în sens invers.

Tablele lungi cu o grosime sub 1—1,5 mm se sudează în două etape. În prima etapă se prinde toată lungimea în puncte de sudură lungi de circa 10 mm, la distanța de 50—100 mm unul de altul. În a doua etapă, după îndreptarea tablei cu un ciocan de lemn pe o placă de îndreptare, se sudează rosturile dintre punctele de prindere, începînd din mijlocul tablei, în direcții opuse, spre cele două extremități.

La terminarea operației de sudare, piesele se lasă să se răcească încet, lucru care poate fi ușor realizat prin îndepărtarea treptată a arzătorului de pe suprafața cusăturii.

Pentru îmbunătățirea calității îmbinării sudate se practică două metode: ciocănirea la rece și recoacerea. Prin ciocănire se elimină tensiunile interne și se netezesc suprafețele exterioare ale cusăturii. Prin recoacere, care se execută cu încălzirea piesei întregi la 400°C, urmată de o răcire lentă, se îmbunătățește rezistența la coroziune. Sînt supuse recoacerii de înmuiere și tablele vechi (îmbătrînite) care se fisurează la prelucrare.

Scanned with OKEN Scanner

Sudarea elementelor decorative din aliaje de magneziu se face anevoios. Greutatea cea mare o reprezintă oxidul de magneziu care se formează la suprafața băii de metal topit. Acesta, la fel ca oxidul de aluminiu, formează o peliculă subțire greu fuzibilă deasupra băii de sudură și care nu se topește la temperatura de topire a materialului de bază.

Pentru dizolvarea oxidului de magneziu se utilizează ca fluxuri amestecuri cu următoarele compoziții:

— fluorură de litiu 31%, fluorură de magneziu 14%, fluorură de calciu 7%, fluorură de bariu 15% și fluorură de aluminiu 33%;

— clorură de litiu 40%, clorură de sodiu 40% și fluorură de calciu 20%.

După terminarea operației de sudare, resturile de flux trebuie îndepărtate cu grijă.

Sudarea tablelor cu grosimea sub 2 mm se face cap la cap, fără teșirea marginilor. La piese de grosimi mai mari, marginile se teșesc în V sau X, la un unghi de 80—90°, fără a se lăsa vreo distanță între marginile sudate.

Debitul arzătorului se alege pentru table pînă la 2 mm grosime de 100 l de acetilenă pe oră pentru 1 mm grosime, pentru tablele între 3 și 5 mm de 75 l pe oră pentru 1 mm grosime, iar pentru table peste 5 mm de 50 l pe oră pentru 1 mm grosime.

Flacăra se reglează cu un mic exces de acetilenă (carburantă); se utilizează numai sudarea spre stînga, fără mișcări auxiliare oscilatorii ale arzătorului sau ale sîrmei de adaos. Becul de sudură se ține înclinat la 30—40° față de suprafața de lucru.

La sudarea pieselor groase de peste 8 mm și a celor turnate se recomandă sudarea cu preîncălzirea acestora la 300—350°C.

9.5. RECOMANDĂRI PENTRU SUDAREA ELECTRICĂ

Toate sistemele de sudare electrică se bazează pe întrebuințarea căldurii care se naște din rezistența pe care o opune un material la trecerea unui curent electric.

Distribuția căldurii în arcul electric, înțelegînd prin aceasta inclusiv metalul de bază (anodul) și electrodul (catodul), este de circa 43%, în metalul de bază, circa 36% la capătul incandescent al electrodului și restul de cca 21% în coloana arcului.

Scanned with OKEN Scanner

Arcul electric (fig. 9.11) dintre electrodul *1* și metalul de bază *2* este format din coroana arcului *3* de deasupra metalului topit *4* din baia de sudură *5*, înconjurată de o luminozitate *6*, denumită aureola arcului.

Pata catodică de pe vîrful electrozilor *7* are o temperatură de circa 2400 °C, iar pata aureolică de pe metalul de bază circa 2600°C. Din această cauză, la sudarea cu curent continuu a pieselor din oțel carbon, atunci cînd nu se impun condiții speciale, electrodul trebuie legat la polul negativ. Astfel, pata anodică, care are o temperatură mai înaltă, se va forma pe metalul de bază, producînd pe acesta un crater adînc *8* necesar pătrunderii sudurii în adîncimea piesei. Pata catodică, deși are o temperatură mai mică, este suficient de caldă pentru topirea electrodului și pentru asigurarea emisiunii de electroni în direcția anodului, necesară menținerii stabile a arcului electric. Acest mod de legare se numește polaritate directă. Polaritatea inversă, adică cu electrodul legat la polul pozitiv, se utilizează numai în cazuri speciale, cînd metalul de bază trebuie încălzit mai puțin, de exemplu la oțeluri aliate sau în cazul utilizării unor electrozi speciali, a căror legare este indicată de fabrica constructoare.

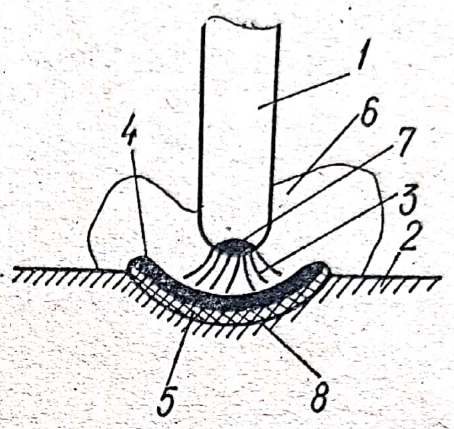


Fig. 9.11. Schema formării arcului electric.

Cele expuse mai înainte sînt valabile numai în cazul utilizării curentului continuu. La curentul alternativ, sensul de mișcare a electronilor schimbîndu-se încontinuu, modul de legare a conductoarelor la piesa de sudat sau la electrod devine indiferentă.

La utilizarea unei surse de curent continuu la care nu se cunoaște polaritatea circuitelor, se introduc capetele celor, două cabluri de ieșire într-un pahar cu apă sărată și polul la care, după legarea circuitului de curent, se degajează bule de hidrogen, este polul negativ.

Calitatea îmbinărilor sudate depinde în mare măsură de tehnica execuției, de succesiunea în care se aplică straturile de sudură, de alegerea calității și diametrului electrodului și de regimul de sudură.

Pentru a asigura rezistenței îmbinărilor sudate elementele acesteia în zona cusăturii trebuie să fie bine pătrunse.

Scanned with OKEN Scanner

Adîncimea de topire a metalului de bază este în funcție de intensitatea curentului. La utilizarea unui curent de intensitate prea mică, marginile metalului de bază nu se vor topi și cusătura formată numai din metalul de adaos provenit din topirea electrozilor se va desface ușor. Invers, în cazul utilizării unui curent de intensitate prea mare marginile tablelor se pot arde. Experimental s-a dovedit că rezistența maximă (fig. 9.12) se obține la topirea metalului de bază *1* în funcție de grosimea elementelor îmbinate pe o adîncime de 2—5 mm. De asemenea, metalul depus *2* nu trebuie să depășească în nici un caz marginile îmbinării cu mai mult de 1/3 din adîncimea de pătrundere.

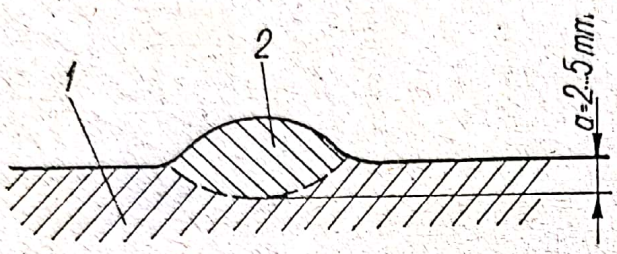


Fig. 9.12. Pătrunderea sudurii în mediul de bază.

Intensitatea curentului de sudare trebuie să fie proporțională cu grosimea tablei, fiind în funcție și de diametrul și natura electrodului utilizat.

În ceea ce privește tehnica sudării se recomandă ca, la îmbinările cu margini teșite, depunerea straturilor de sudură să se facă prin mai multe treceri, plecînd de baza teșiturii în sus. Astfel, se începe cu rădăcina, unde se depune un strat îngust folosind un electrod mai subțire decît cel obișnuit pentru grosimea materialului. După aceasta se depun celelalte straturi, în rînduri succesive, în așa fel încît să nu se înceapă un rînd nou înainte de terminarea celui început. Înainte de începerea unui strat nou, se curăță zgura de pe suprafața stratului depus anterior. La îmbinarea tablelor groase cap la cap, cu teșirea marginilor în X, straturile se depun alternativ, cînd pe o parte cînd pe alta, folosindu-se electrozi de același diametru pentru straturile simetric opuse. Diametrul electrozilor și intensitatea curentului de sudare a tablelor din oțel carbon sînt arătate în tabelul 9.1.

În lucrările de caroserii auto, sudarea cu arc electric se utilizează de obicei la repararea cadrelor și a altor elemente ale șasiurilor din table groase. Restul tablelor subțiri din oțel carbon din compunerea caroseriilor se recomandă a se executa cu sudură electrică prin rezistență.

La sudarea prin rezistență, încălzirea locală necesară aducerii materialului în stare plastică este cu mult mai mică

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 9.1

Diametrul electrozilor și intensitatea curentului la sudarea tablelor subțiri din oțel carbon suprapuse

Grosimea tablei, în mm	0,5	1	1,5
Diametrul electrozilor, în mm	1	1,5	2
Intensitatea curentului, în A	10—18	25—30	35—42

decît în cazul încălzirii pentru topirea marginilor cu arc electric, deoarece suprafața în jurul locului de contact este mai mică. Prin acest procedeu, oxidarea și carburarea metalului de bază este mult redusă și, în general, calitatea îmbinărilor la piesele subțiri este mai bună decît prin procedeul sudării electrice cu arc.

Datorită specificului lucrărilor de caroserie auto, unde este frecventă îmbinarea prin sudură a tablelor subțiri, metoda de sudare prin rezistență a fost introdusă pe scară largă, atît la construcție, cît și la reparare.

Pentru realizarea sudării prin rezistență este necesară, pe lîngă încălzirea marginilor, și presarea lor una asupra celeilalte. Piesele de îmbinat prin sudură (fig. 9.13) fiind în contact efectiv numai în cîteva puncte, suprafața de contact este foarte mică în raport cu intensitatea curentului care trece prin ele și se va încălzi puternic și repede pînă la temperatura de plasticitate a metalului, cînd, sub presiunea exercitată asupra pieselor, acestea se sudează.

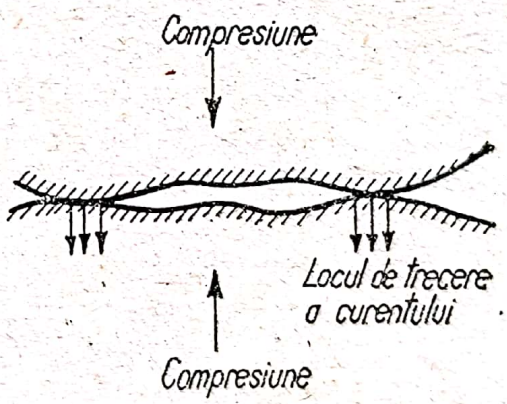


Fig. 9.13. Trecerea curentului la sudură prin rezistență.

În funcție de forma pieselor și a cusăturii sudate se alege sudarea prin puncte sau sudarea în linie.

Sudarea prin puncte se utilizează în atelierele de caroserii auto la îmbinarea prin suprapunerea a tebelelor de grosime de la 0,25 mm la 8 mm. Se pot îmbina prin acest procedeu table din oțel carbon, table decapate, table galvanizate și table negre, curățite în prealabil de impurități și rugină; cu rezultate mai slabe se poate aplica și la table de aluminiu, alamă și bronz.

Tehnologia sudării prin puncte este relativ simplă. Pregătirea tablelor constă din îndepărtarea oxizilor din drep-

Scanned with OKEN Scanner

tul suprafețelor care urmează a fi punctate. Curățirea tablelor se va face cu puțin timp înaintea începerii operației de sudură, pentru a preîntîmpina reoxidarea acestora. Apoi, tablele se fixează prin strîngerea în poziția necesară și se așază între cei doi electrozi ai aparatului de sudare. Prin trecerea curentului electric, tablele se încălzesc și astfel se realizează sudarea lor în punctele de contact.

Între punctele de sudură trebuie lăsate intervale corespunzătoare, pentru a nu diminua calitatea materialului de bază. Aceste distanțe depind de natura materialului (tabelul 9.2). Distanța dintre punctul de sudură și marginea tablei trebuie să fie de minimum 4—5 mm.

Tabelul 9.2

Distanțele minime dintre centrele punctelor de sudură. în mm

Grosimea tabelei	1	2	3	4	6	8
Două table de oțel	15	25	30	40	50	60
Trei table de oțel	20	30	40	50	70	80
Două table din oțel inoxidabil (Cr-Ni)	16	31	50	—	—	—
Două table de aluminiu	11	16	25	—	—	—

Deoarece diametrul punctului de sudură depinde de diametrul electrozilor aparatului de sudare, aceștia se construiesc interschimbabili, înlocuindu-se în funcție de grosimea tablei de sudat. Pentru table cu grosimi de pînă la 2 mm se utilizează electrozi de 5—6 mm, iar pentru table mai groase, diametrul electrozilor se ia de 1,5 s + 5 mm, s fiind grosimea tablei.

În funcție de durata de trecere a curentului prin piesele de sudat, se deosebesc: regimuri tari și regimuri moi.

Regimurile tari se caracterizează prin trecerea unui curent de o intensitate mai mare, însă pe o durată de timp mai scurtă. Acest regim se aplică, în general, tablelor cu o grosime sub 4 mm sau tabelor din aliaje neferoase cu un punct de topire scăzut (aluminiu). În acest caz, timpul de trecere a curentului, în funcție de grosimea tablelor, este de la 0,20 la 2 s.

Regimurile moi se aplică tablelor cu o grosime de peste 4 mm. Sînt caracterizate prin utilizarea unor curenți de

Scanned with OKEN Scanner

intensitate mai mică, însă cu o durată de trecere mai lungă a curentului, în funcție de grosimea tablelor. 2 — 6 *s*.

Pentru sudarea prin puncte a tablelor suprapuse, curentul de sudare se reglează la următoarele valori:

— oțel moale în regim tare, 110—220 A/mm²;
— oțel moale în regim moale, 70—120 A/mm²;
— aluminiu în regim tare, 600—850 A/mm².

Sudarea prin puncte se poate aplica la îmbinarea a două table, a trei table și între o tablă și o sîrmă. În cazul cînd se sudează două table subțiri cu una de grosime mai mare, tabla mai groasă se așază în mijloc. În cazul sudării a trei table de grosimi diferite se va evita așezarea tablei mai subțiri în mijloc.

Calitatea îmbinărilor punctelor de sudură se apreciază în funcție de rezistența lentilei de sudură supusă la tracțiune sau la desprindere.

Pentru a asigura o rezistență corespunzătoare îmbinărilor punctate este necesar a se realiza o anumită geometrie a lentilei de sudură în raport cu dimensiunile tablelor. Astfel distanța minimă între două puncte *A* (fig. 9.14) lungimea

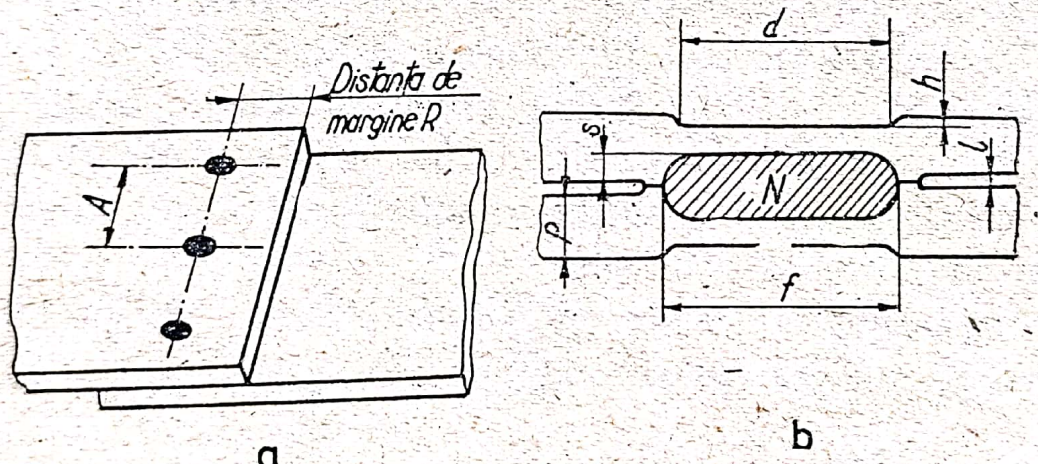


Fig. 9.14. Schema sudurii prin puncte:

a — distanța între punctele de contact; *b* — punct de sudură în secțiune: *N* — amprenta punctului de sudură; *s* — adîncimea de pătrundere a lentilei de sudură; *h* — înălțimea materialului netopit deasupra lentilei; *l* — jocul dintre table din afara zonei de contact; *A* — distanța între punctele de sudură; *p* — grosimea tablei *d* — diametrul electrodului; *f* — diametrul lentilei de sudură.

lentilei de sudură *N* și distanța dintre ultimul punct de sudură și marginea tablei *R* trebuie să aibă următoarele valori;

$$A = 3N \text{ mm};$$
$$N = 2s + 2 \text{ mm};$$
$$R = 2s + 4 \text{ mm}.$$

Scanned with OKEN Scanner

La un punct de sudură bine executat amprenta N produsă de electrod nu trebuie să depășească 1/2 din grosimea p a fiecărei table din îmbinare. Nu se realizează o creștere a rezistenței prin adîncirea amprentei, ci din contra, rezistența îmbinării scade, datorită reducerii materialului netopit de deasupra lentilei. În cazul cînd din anumite considerente se cere executarea unor puncte de sudură invizibile pe partea dinafară a acroseriei, de exemplu pentru a se elimina necesitatea retușării, acestea se pot executa în dauna rezistenței prin utilizarea unei tehnologii speciale, care să înlăture pătrunderea electrodului în tabla încălzită devenită moale. Acest lucru se poate realiza prin reducerea la maximum a duratei de sudare, cu folosirea unei intensități mari de curent sau prin utlizarea unui electrod de suprafață mare pe partea pe care se cere un aspect neted.

La lucrările de caroserii auto sudarea în linie se utilizează de obicei la îmbinarea elementelor lungi din tablă subțire de pînă la 2 mm, ca de exemplu pragurile, pavilionul etc. Principiul de funcționare al aparatelor de sudare în linie este identic cu cel al aparatelor de sudare prin puncte. După modul de acționare a rolelor sudura poate fi întreruptă sau continuă. Ambele tehnologii se folosesc cu precădere numai la lucrările noi.

Regimurile de sudare pentru asamblarea tablelor cu un conținut mic de carbon este dat în tabelul 9.3.

Tabelul 9.3

Regimurile pentru sudarea în linie a tablelor din oțel carbon

Grosimea tablelor	Dimensiunea rolelor		Forța	Viteza	Pasul	Curentul
	Lățimea	Diametrul				
mm	mm	mm	kgf	m/min	mm	A
0,25	4	160	80—120	2,5—3,5	2,5—3,5	8 000
0,50	5	180	130—160	0,0—3,0	2,0—2,5	11 000
1,00	7	200	180—300	1,0—2,5	2,0—2,5	15 000
1,50	6	220	250—375	0,6—1,5	2,5—3,0	17 500
2,00	8	250	320—450	0,5—1,0	3,0—4,0	19 000

Scanned with OKEN Scanner

9.6. SUDABILITATEA ELEMENTELOR DE CAROSERIE

Prin sudabilitatea unui material se înțelege capacitatea acestuia de a se îmbina prin sudură. Aceasta este determinată în cea mai mare măsură de compoziția sa chimică. La materialele din oțel carbon sudabilitatea este influențată de procentul de carbon, mangan, siliciu, sulf și fosfor.

După conținutul de carbon, oțelurile se împart în: oțeluri cu un conținut redus de carbon (0,05—0,25% C), oțeluri cu un conținut mijlociu de carbon (0,25—0,6% C) și oțeluri cu un conținut ridicat de carbon (peste 0,6%C). Sudabilitatea oțelului scade odată cu creșterea conținutului de carbon. Oțelurile cu nu conținut de pînă la 0,3% carbon se sudează bine, pe cînd cele cu un conținut mai mare se sudează greu și unele numai cu preîncălzire.

Oțelurile cu un conținut de pînă la 0,8% mangan se sudează bine. Cele cu un conținut de peste 1% mangan se sudează greu datorită formării în timpul sudării a unor compuși greu fuzibile care înrăutățesc calitatea cusăturii.

Prezența siliciului în oțeluri, de pînă la 0,5%, nu influențează calitatea sudurii. Oțelurile cu un conținut de siliciu pînă la 1,6% se pot suda, dar numai cu folosirea de fluxuri pentru îndepărtarea zgurei din baia de sudură (electrozi cu înveliș gros).

Sulful și fosforul sînt elementele componente ale oțelurilor care au influența cea mai negativă asupra sudabilității. Pînă la un conținut de 0,04—0,05% de sulf și de fosfor, oțelurile se sudează fără precauții. Pentru un conținut de sulf și fosfor mai mare decît cel indicat apare tendința de fisurare la răcire, care numai într-o mică măsură poate fi înlăturată prin preîncălzire și tratamente termice de revenire.

Conținutul de crom, nichel și molibden din oțelurile aliate influențează negativ sudabilitatea, astfel că la depășirea unor anumite procente ale acestora, oțelurile se pot suda numai prin utilizarea unei tehnologii speciale.

După capacitatea de sudare, care este în funcție de compoziția chimică, oțelurile se împart în: oțeluri sudabile, oțeluri cu sudabilitate mediocră și oțeluri greu sudabile.

Oțelurile sudabile sînt oțeluri care nu prezintă greutăți deosebite și pot fi sudate cu o tehnologie obișnuită, fără a necesita preîncălzire sau alte măsuri speciale.

Scanned with OKEN Scanner

Oțelurile cu o sudabilitate mediocră se sudează satisfăcător numai cu o tehnologie și cu măsuri speciale, specifice tipului de oțel.

Oțelurile greu sudabile sînt oțelurile cu un conținut de peste 0,3%C. Acestea au o tendință puternică de fisurare și de a forma oxizi, zgure și sufluri în cusătură.

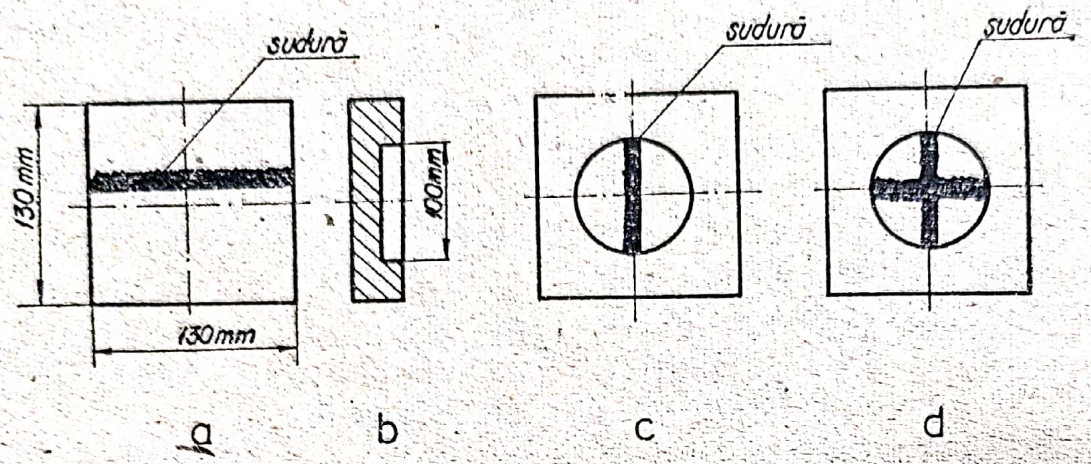


Fig. 9.15. Epruvete pentru încercarea sudabilității materialelor:
a — epruvete pătrate cu un strat de sudură;
b, *c*, și *d* — epruvete pătrate cu degajare circulară.

Sudabilitatea elementelor de caroserie cu o compoziție chimică necunoscută se determină, în funcție de grosimea lor, prin unul din următoarele procedee:

a. Din tablele subțiri se taie epruvete pătrate care se încarcă cu un strat de sudură ca în fig. 9.15, *a*. Dacă după răcirea în aer apar fisuri, materialul se clasifică printre oțelurile cu o sudabilitate mică. În continuare, epruvetele care se fisurează la răcire se pot încerca la îndoire în jurul unui dorn de o grosime aproximativ de două ori cît a tablei (fig. 9.16). Epruvetele sudate care se îndoaie pînă la 90° fără ca să se producă nici o fisură se pot considera oțeluri sudabile.

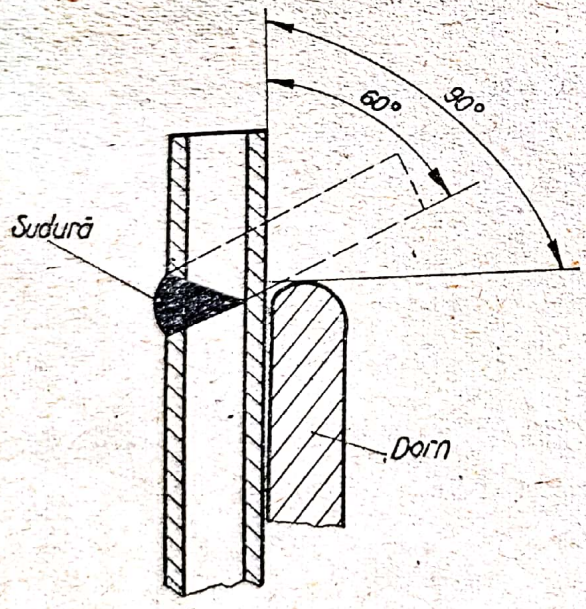


Fig. 9.16. Încercare la îndoire în jurul unui dorn.

b. Din tablele groase sau din profile se taie epruvete pătrate, cu o degajare la mijloc, la dimensiunile indicate

în fig. 9.15, *b*. Grosimea părții degajate se ia de 2—4 mm pentru piesele cu o grosime de pînă la 10 mm și de 6 mm pentru piesele mai groase. Pe fundul părții subțiate se depun unul sau două straturi în diagonală (fig. 9.15, *c* și *d*), partea înferioară a întregii epruvete răcindu-se brusc în apă. Dacă epruveta nu prezintă nici o fisură, oțelul se consideră ușor sudabil. La oțelurile cu tendință de fisurare la răcirea în apă se fac încercări în continuare pe alte epruvete, sudate similar, dar răcite în aer. Dacă la răcirea în aer nu apar fisuri, oțelul face parte din categoria celor cu sudabilitate mediocră. Dacă epruveta se fisurează la răcirea în aer, materialul face parte din categoria oțelurilor greu sudabile și trebuie încercată sudarea cu o preîncălzire pînă la 100—150°C, cu răcire lentă.

9.7. ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII ÎMBINĂRILOR SUDATE

9.7.1. INFLUENȚA SUDĂRII ASUPRA MATERIALELOR DE BAZĂ

Elementele de caroserie sînt executate în proporție de peste 95% din table și profile din oțel carbon. Aceste materiale sînt puternic influențate în timpul sudării, în special în zonele de contact cu flacăra oxiacetilenică.

Metalele, în general, sînt corpuri cristaline alcătuite din grăunți cristalini, de formă și dimensiuni specifice fiecărui metal.

O caracteristică importantă a metalelor este faptul că grăunții cristalini se nasc și se dezvoltă numai în timpul răcirii metalului topit. Astfel, în timpul sudării metalelor, sub influența căldurii au loc importante procese metalurgice care în anumite condiții pot conduce la transformări structurale nedorite.

S-a dovedit experimental că numărul și mărimea grăunților cristalini sînt în funcție de temperatura de încălzire, de timpul de menținere sub influența căldurii și de viteza de răcire. Astfel, la o răcire rapidă iau naștere multe centre de cristalizare, cu grăunți mici rezistenți și tenace și invers, la o răcire lentă se formează centre de cristalizare puține, cu grăunți mari, fragili și duri. Din această cauză, zona din jurul unei suduri netratate termic, este formată din cristale mari, care conferă îmbinării respective o rezistență mică în raport cu zonele învecinate.

Scanned with OKEN Scanner

În practica de atelier se întîlnesc frecvent deteriorări ale caroseriilor auto provocate de rupturi ale materialului de bază din apropierea cusăturii de sudură. Aceste cazuri se datoresc utilizării unui regim de sudură necorespunzător, din care cauză cristalele din zona influențată termic au crescut foarte mult, sub influența temperaturii, în detrimentul rezistenței.

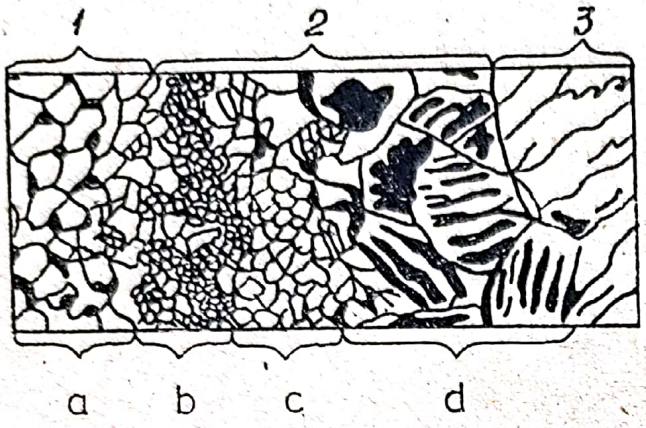


Fig. 9.17. Structura metalului de bază lîngă o îmbinare sudată.

Datorită temperaturii înalte și neuniforme în baia de sudare și în zona influențată termic, au loc procese metalurgice asemănătoare celor de la elaborarea oțelului. Temperatura cea mai înaltă se obține în perimetrul băii de sudare. Pe măsură îndepărtării de baia de sudare, încălzirea metalului de bază scade treptat. În funcție de temperatura atinsă, modificările structurale din materialul de bază sînt diferite Astfel, în zona unei cusături sudate se observă următoarele modificări structurale (fig. 9.17): *a* — grăunți normali nemodificați aflați în materialul de bază neinfluențat termic; *b* — zonă în care temperatura critică de cristalizare nu a fost depășită; *c* — grăunți grosolani supraîncălziți, amestecați cu grăunți mici din zona imediat alăturată băii de sudare; *d* — grăunți columnari, în formă de rădăcină, aflați în centrul băii de sudare.

Îmbunătățirea structurii cristaline grosiere se poate face după sudare, prin supunerea îmbinărilor sudate unui tratament termic.

Întreaga porțiune dintre metalul de bază *1* care n-a suferit modificări și metalul depus *3* se numește *zonă influențată termic 2*. Transformările sînt cu atît mai intense, cu cît sudarea se face la temperatură mai înaltă și, în special, cu cît durata menținerii materialului de bază peste temperatura critică este mai mare.

Deoarece aceste transformări au o mare influență asupra rezistenței materialelor, în procesul sudării trebuie urmărit scurtarea timpului cît metalul se află în stare topită și cedează intens din căldura acumulată către porțiunile alăturate. Acest timp depinde de puterea flăcării, respectiv

Scanned with OKEN Scanner

de intensitatea curentului electric și de temperatura inițială a metalului de bază. Deaceea este de preferat utilizarea unei surse de căldură mai puternice, cu mărirea vitezei de deplasare a arzătorului și, acolo unde este posibil, cu preîncălzirea materialului de bază.

9.7.2. MĂSURI PENTRU PREÎNTÎMPINAREA ȘI REDUCEREA DEFORMAȚIILOR ȘI TENSIUNILOR INTERNE

În timpul sudării, pe linia de sudare, metalul este supus succesiv la încălzire-răcire, respectiv la dilatare-contractare, în timp ce porțiunile mai îndepărtate rămîn reci. Din această cauză metalul încălzit, care tinde să se dilate, presează masa înconjurătoare de metal rece, în unele cazuri chiar pînă la deformarea piesei. La atingerea temperaturii de aproximativ 650—700°C metalul devine plastic iar metalul rece din zona alăturată, comprimat anterior, se va destinde, comprimînd la rîndul lui metalul din zona caldă, devenit plastic. După înlăturarea sursei de căldură metalul încălzit va începe să se răcească, contractîndu-se. Contractarea zonei încălzite se face cu atît mai repede, cu cît viteza de răcire, este mai mare. Contractarea zonei calde prin răcire produce o forță internă remanentă, care tinde, la fel ca și dilatarea, să deformeze piesa. Forța internă remanentă de pe urma contracției sau dilatării se numește *tensiune internă*.

Tensiunile interne ce se nasc în timpul procesului de sudare, în special la elementele mai groase ale caroseriilor, pot depăși uneori limita admisibilă, producînd deformarea sau fisurarea acestora.

Contracția, sub influența răcirii stratului de sudură, are loc atît în lungimea, cît și în lățimea piesei, producînd deformarea acesteia. Micșorarea lungimii se numește *deformație longitudinală* iar micșorarea lățimii, *deformație transversală*. De asemenea este posibilă îndoirea piesei în cazul aplicării stratului de sudură la marginea tablei, sau deformarea unghiulară ca urmare a aplicării unui strat de sudură de lățime neuniformă. În cazul contractării libere apare uneori, după răcire, deformarea piesei față de forma și dimensiunile inițiale. În unele cazuri, cînd deformațiile sînt împiedicate să se dezvolte, apar tensiuni interne atît de mari, încît acestea pot provoca pînă și fisurarea materialului de bază în zona influențată termic.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru înțelegerea fenomenelor ce intervin în timpul sudării, care provoacă tensiuni interne și deformări, se dă ca exemplu cazul simplu al unei bare încălzite uniform pe toată secțiunea, aflată în trei situații diferite, după cum urmează:

a. Bara este liberă să se dilate și să se contracte. În acest caz, după închiderea ciclului de încălzire și răcire, bara revine

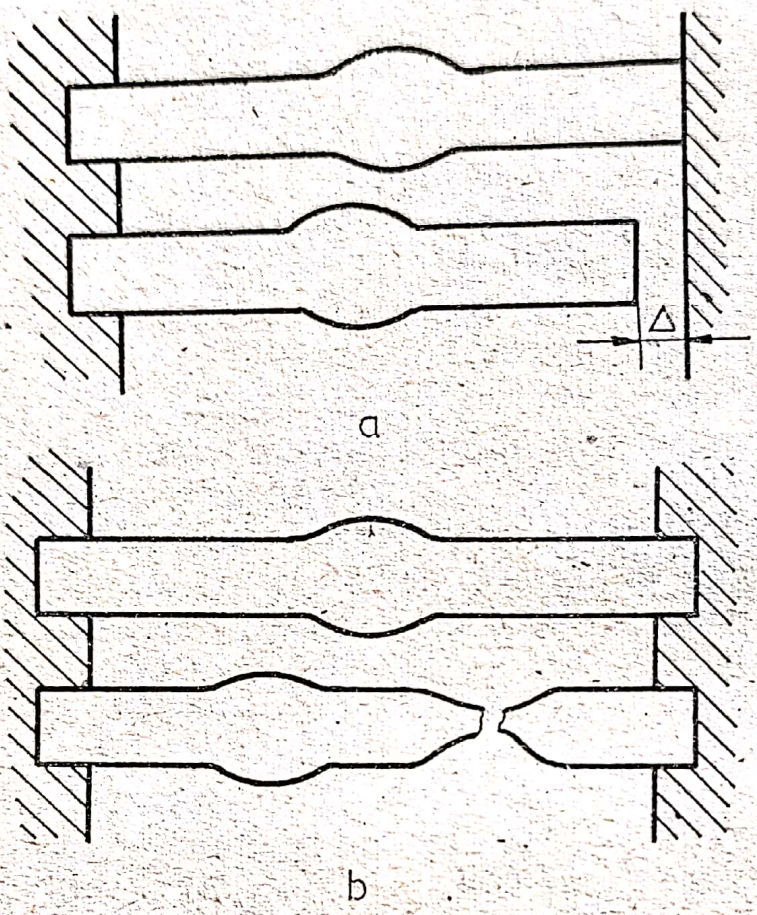


Fig. 9.18. Deformațiile unei bare încălzite:
a — bară liberă la un capăt; *b* — bară încastrată la ambele capete.

la lungimea ei inițială și nu se înregistrează nici deformații permanente și nici tensiuni interne.

b. Bara nu este liberă să se dilate, dar se poate contracta (fig. 9.18, *a*). În acest caz, la încălzire în bară apar tensiuni de compresiune. La o încălzire locală puternică, sub acțiunea tensiunilor de compresiune, bara se va deforma volumetric și va rezulta o îngroșare. Învingînd rezistența la deformare plastică, îngroșarea va căpăta caracter permanent. Din această cauză, la răcirea barei, va rezulta o scurtare Δ a lungimii acesteia.

c. Bara nu este liberă nici să se dilate și nici să se contracte (fig. 9.18, *b*). Fenomenele la încălzire decurg ca și în cazul *a*.

Scanned with OKEN Scanner

La răcire însă vor apărea în bară tensiuni de întindere. La întindere, metalele au o capacitate limitată de deformare, cu atît mai periculoasă, cu cît tensiunile de întindere apar în perioada de răcire. Din această cauză, dacă metalul nu are capacitatea de a prelua aceste tensiuni, se produce ruperea barei.

În cazul sudării elementelor componente ale caroseriilor, în special a longeroanelor groase de la cadre, acestea sînt mai mult sau mai puțin libere să se dilate și să se contracte. Ca urmare în ele vor apărea tensiuni interne și deformații permanente. Peste acestea se suprapun și alte deformații, respectiv tensiuni, interne datorită faptului că la sudare încălzirea nu este uniformă nici în secțiunea de sudat și nici în lungul regiunii în care se realizează îmbinarea. În secțiune, piesele sînt încălzite mai puternic pe fața pe care se face încălzirea și mai puțin pe fața unde este rădăcina cusăturii. În lungul regiunii de îmbinat, încălzirea este maximă la locul unde acționează sursa de căldură. În fața sursei piesele sînt reci, iar în spate sînt mai calde și se află în faza de răcire, fiindcă sudarea s-a terminat.

Elementele de caroserie cele mai expuse deformațiilor în timpul sudării sînt longeroanele și traversele șasiurilor. Astfel, la sudarea îmbinărilor cap la cap apare contracția transversală Δ (fig. 9.19, *a*) și o contracție în spațiu neuniformă (fig. 9.19, *b*). În cazul în care aceste deformații sînt complet împiedicate, în piese apar tensiuni interne. Contracțiile transversale împiedicate vor genera tensiuni interne de tracțiune, perpendiculare pe cusătură, care pot fi cauza fisurilor longitudinale; contracția longitudinală împiedicată generează tensiuni interne de tracțiune în lungul cusăturii, care pot fi cauza fisurilor transversale.

La sudarea îmbinărilor de colț apar contracții transversale ce pot provoca fie rotirea piesei în plan vertical (fig. 9.19, *c*), fie îndoirea piesei în plan orizontal (fig. 9.19, *d*) și contracția longitudinală similară cu cea de la sudarea cap la cap. Efectele ce rezultă dacă aceste deformații sînt mpiedicate sînt aceleași cu cele descrise mai înainte.

Dilatările și contracțiile sînt proporționale cu volumul de metal încălzit și, bineînțeles, cu temperatura la care are loc încălzirea. Deformațiile ce rezultă sînt cu atît mai mari, cu cît încălzirea este mai neuniformă, atît în secțiune, cît

Scanned with OKEN Scanner

și în lungul cusăturii și cu cît sînt mai mari dimensiunile pieselor de sudat.

Gradul în care deformațiile sînt împiedicate depinde de rigiditatea structurii, de greutatea pieselor de sudat și de modul în care se face fixarea acestora în vederea sudării. Rezultă că deformațiile vor fi cu atît mai mici, cu cît:

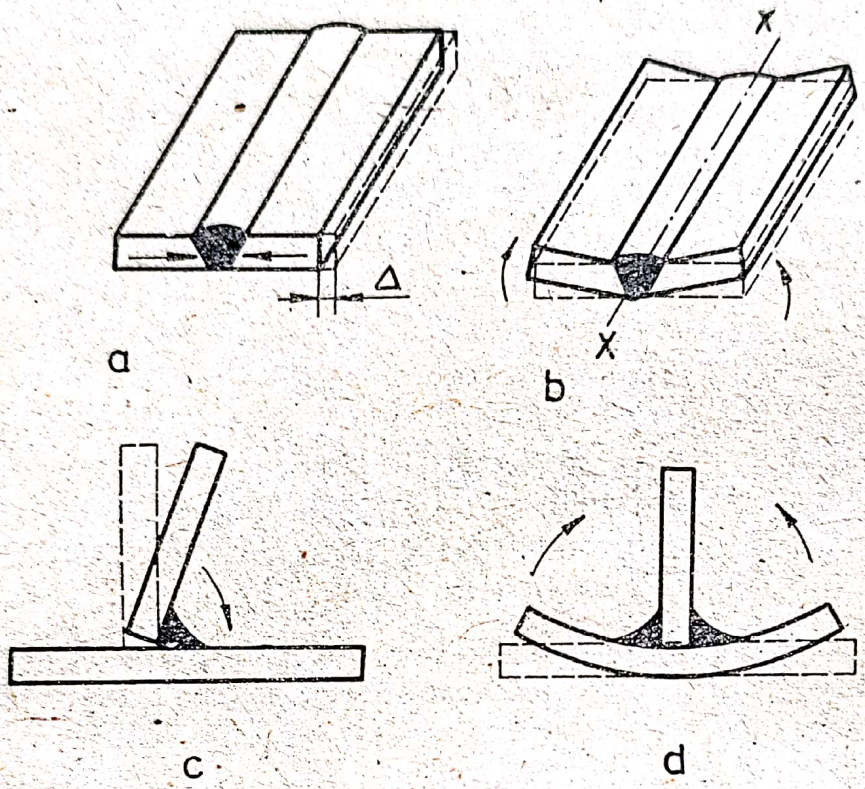


Fig. 9.19. Contracțiile îmbinărilor sudate:
a — contracție transversală; *b* — contracție transversală neuniformă; *c* — contracție cu rotire în plan vertical; *d* — contracție cu rotire transversală.

— volumul de metal topit este mai redus;

— rosturile dintre piese sînt simetrice în raport cu axa perpendiculară pe axa cusăturii care trece prin punctul aflat la jumătatea distanței dintre fețele pieselor de sudat;

— viteza de sudare este mai mare, fiindcă aceasta uniformizează cîmpul termic în lungul cusăturii și reduce volumul de metal încălzit;

— piesele sînt preîncălzite, ceea ce uniformizează cîmpul termic atît în secțiune, cît și în lungul cusăturii.

În mod practic, rezultă că rosturile în X și dublu U sînt de preferat celor în V sau U simplu; că rostul în U este de preferat celui în V; că sudarea cu preîncălzire este de preferat celei fără preîncălzire și că sudarea cu viteză mare este recomandabilă.

Scanned with OKEN Scanner

În același timp, dacă trebuie sudate piese mari, este bine ca acestea să fie împărțite în subansambluri, realizînd astfel o scurtare a cusăturilor și o reducere a greutății ansamblului de sudat. După sudarea subansamblurilor, urmează îmbinarea lor prin suduri de montaj.

Măsurile pentru înlăturarea sau micșorarea tensiunilor interne sînt: alegerea ordinii de depunere a straturilor de sudură, ciocănirea cusăturilor și tratamentele termice.

Alegerea ordinii de depunere a straturilor de sudură constă din fracționarea lungimii cordonului de sudură și depunerea în sens invers a straturilor succesive de sudură, pentru echilibrarea contracțiilor între cordoanele de sudură.

Ciocănirea ușoară la cald a straturilor de sudură, cu excepția îndepărtării zgurei, are ca scop transmiterea unei părți din tensiune din zona tensionată în restul piesei, adică dispersarea tensiunilor pe o suprafață mai mare de material. Ciocănirea la cald se realizează cu ajutorul unui ciocan sau cu o daltă pneumatică cu tăișul teșit sau rotunjit și la o temperatură, fie de peste 400°C, fie sub 150°C, pentru a evita zona de temperatură la care prin lovire pot apărea fisuri (fragilitate la albastru). Dacă se sudează în mai multe straturi, ciocănirea trebuie făcută la fiecare strat. În această situație, eventualele efecte negative cauzate de sudură se elimină prin tratare termică de către căldură transmisă de stratul următor. Ultimul strat nu se va ciocăni, fiindcă acesta nu mai beneficiază de căldura unui nou strat.

Tratamentele termice aplicate îmbinărilor sudate au ca scop detensionarea și îmbunătățirea structurii cristaline obținute prin sudare. Tratamentul termic constă din încălzirea parțială sau totală a părților sudate pînă la o anumită temperatură, menținerea un timp oarecare la această temperatură și răcirea cu o anumită viteză. Diferitele tratamente termice se deosebesc prin viteza, temperatura și durata de încălzire și viteza de răcire. Încălzirea totală a pieselor se face în cuptoare de tratament termic, iar încălzirea parțială se face cu ajutorul arzătorului cu gaze, acest din urmă procedeu fiind cel mai accesibil în cadrul lucrărilor de caroserie auto.

Tratamentele termice utilizate pentru îmbunătățirea structurii îmbinărilor sudate sînt recoacerea și revenirea.

Recoacerea este un tratament termic destinat micșorării tensiunilor interne. Constă în încălzirea îmbinărilor sudate pînă la o anumită temperatură, urmată de o răcire lentă. În timpul încălzirii, tensiunile interne se ameliorează în cea

Scanned with OKEN Scanner

mai mare parte, în întreaga masă, obținîndu-se o echilibrare a zonei de sudură. De asemenea, prin recoacere se îmbunătățește și rezistența piesei, structura de grăunți grosieri transformîndu-se într-o structură fină, cu grăunți mici.

În funcție de temperatura de încălzire și de viteza de răcire se deosebesc: recoacere de detensionare și recoacere de normalizare.

Recoacerea de detensionare se caracterizează prin încălzirea pieselor sub temperatura de recristalizare a materialului, urmată de o răcire foarte lentă (de circa 2—3% din temperatură pe minut). La piesele din oțel cu un conținut mic de carbon, temperatura de recoacere este de circa 600—650°C. Recoacerea de normalizare se efectuează prin încălzirea pieselor peste temperatura de rectistalizare (850—950°C), urmată de o răcire ceva mai rapidă.

Prin recoacerea de detensionare se urmărește în primul rînd eliminarea tensiunilor interne, pe cînd prin recoacerea de normalizare se urmărește, pe lîngă eliminarea tensiunilor interne, și îmbunătățirea structurii cristaline.

Revenirea este un tratament termic care se efectuează cu scopul de a se mări tenacitatea îmbinărilor importante din oțel-carbon, care după sudură, datorită unei tehnologii impuse, au suferit o călire *. Constă din încălzirea pieselor sau a elementelor sudate peste temperatura critică de recristalizare a materialului de bază, urmată de o răcire lentă. Pentru oțelurile cu un procent mic de carbon, temperatura de recristalizare este în jurul a 850—900°C.

În lucrările de caroserie auto se aplică rar tratamentul de revenire, afară de cazul pieselor călite, de exemplu știfturile balamalelor de la închizătoarele de uși etc.

Măsuri pentru combaterea deformațiilor produse de tensiunile interne pot fi aplicate înaintea operației de sudare, în timpul sudării și după sudare.

Măsurile de combatere a deformațiilor înaintea operației de sudare sînt: fixarea tablelor subțiri, deformarea prealabilă în sens opus și crearea zonelor elastice.

Fixarea tablelor se face cu piese de fixare dispuse cît mai aproape posibil de cusătură. Această metodă se recomandă numai în cazul sudării tablelor subțiri, cu o grosime de pînă la 4—6 mm.

---

* Călirea este o răcire bruscă în apă sau în aer a pieselor încălzite la o temperatură înaltă.

Scanned with OKEN Scanner

Deformarea prealabilă în sens opus și de valoare egală se aplică tablelor sau profilelor cu o grosime de peste 6 mm. În acest caz piesele se așază liber, astfel încît după realizarea contractării datorită sudării să rezulte forma plană sau unghiul prescris. Cu alte cuvinte piesele se așază în poziție deformată înainte de sudare, astfel ca deformarea cauzată datorită contracției din sudură să îndrepte piesa la forma sau unghiul prescris. De exemplu, la sudarea cap la cap a două table teșite în V, apreciindu-se deformarea unghiulară, tablele se așază de la început sub un anumit unghi, mai mic decît 180° (fig. 9.20, *a*), apreciat astfel încît, după contracția de sudură, tablele să ia poziția dorită. La fel în cazul sudării a două table la un unghi de 90°; acestea se vor așeza în prealabil deformat, la un unghi mai mare decît 90° (fig. 9.20, *b*), astfel ca după depunerea stratului de sudură să revină la 90°. În acest sens, în desenul de execuție se indică deformațiile prealabile ale piesei în secțiune prin linii drepte, iar forma plană sau unghiul pe care urmează să-l formeze piesa după răcire, prin linii întrerupte.

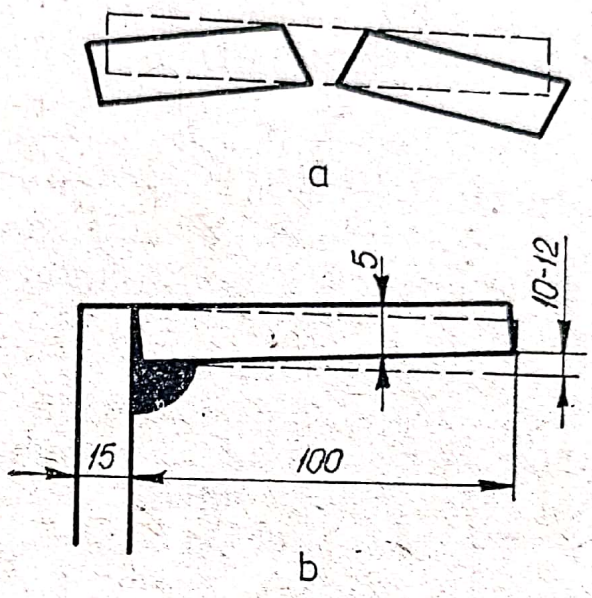


Fig. 9.20. Asamblarea elementelor cu luarea în considerare a deformațiilor unghiulare:
a — îmbinări de colț; *b* — îmbinări cap la cap.

Crearea zonelor elastice se aplică în cazul îmbinărilor prin sudură a două table de grosimi diferite. Acestea sînt de două feluri: cu ondularea piesei subțiri (fig. 9.21, *a*) sau prin teșirea unei fante la piese mai groase (fig. 9.21, *b*).

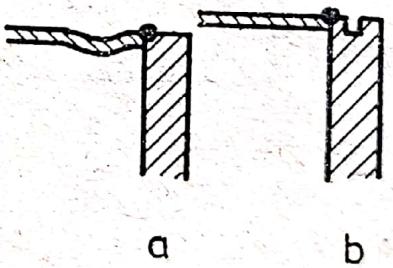


Fig. 9.21. Asamblarea a două piese de dimensiuni inegale:
a — cu ondularea piesei subțiri; *b* — cu teșirea piesei groase.

Măsurile de combatere a deformațiilor în timpul sudării sînt:

— preîncălzirea integrală sau parțială, pentru evitarea tensiunilor interne care provoacă deformarea piesei;

— alegerea ordinii de depunere a stratului și fragmentarea sudării.

Scanned with OKEN Scanner

Măsurile de combatere a deformațiilor după sudare sînt:

— îndreptarea deformațiilor după sudare, la cald sau la rece, prin bătaie cu ciocanul sau la presă;

— redresarea suprafețelor deformate prin încălzirea locală cu ajutorul arzătorului și răcirea bruscă.

9.8. CONTROLUL ÎMBINĂRILOR SUDATE

În lucrările de caroserie, la îmbinările sudate pot apărea defecte exterioare și defecte interioare.

Defectele exterioare sînt formate din: abateri dimensionale și de formă, revărsări de metal, neuniformități, adînciturigoluri, nepătrunderi și fisuri.

Abaterile dimensionale și de formă față de modelul de referință sau desenul de execuție se datoresc, în general, greșelilor de trasare sau a modului de prindere a subansamblurilor în timpul sudării.

Revărsările de metal peste zona metalului de bază, învecinată secțiunii de sudură (fig. 9.22, *a*) se datoresc încălzirii insuficiente a metalului de bază, din cauza vitezei prea mari de înaintare a arzătorului sau din cauza intensității prea mici a sursei de căldură.

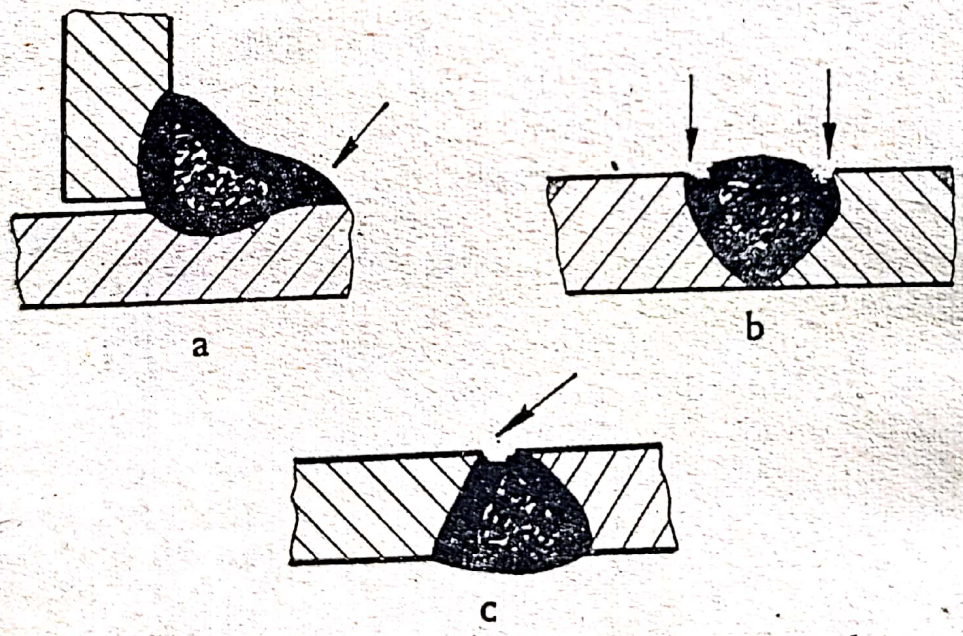


Fig. 9.22. Defectele exterioare ale îmbinărilor sudate:
a — revărsări de metal; *b* — șanțuri în sudură; *c* — goluri la rădăcina sudurii

Neuniformitatea cordonului de sudură se datorește teșirii neîngrijite a muchiilor tablelor sau deplasării neuniforme a arzătorului.

Scanned with OKEN Scanner

Îngustarea metalului de bază în zona învecinată a cordonului de sudură, de forma unor adînciturі sau șanțuri, denumite crestături (fig. 9.22, *b*), se datorește utilizării unor regimuri de sudare intensive, constînd din folosirea unor arzătoare prea mari.

Adînciturile și golurile nesudate de-a lungul cordonului de sudură, denumite cratere, se datoresc întreruperii sau menținerii flăcării de sudură la o distanță și intensitate variabile față de materialul de bază.

Nepătrunderile se datoresc necontopirii locale dintre metalul de adaos și metalul de bază. În multe cazuri, nepătrunderile se manifestă sub formă de goluri, care se constată la rădăcina muchiilor sudate (fig. 9.22, *c*). Aceste defecte apar în special la începerea depunerii primului strat de sudură, datorită încălzirii insuficiente a materialului de bază.

Defectele interioare sînt defecte incluse în secțiunea sudurii, rezultate din necontopirea materialului de adaos cu materialul de bază. Acestea pot fi : fisuri interioare, porozități, incluziuni de zgură, oxizi, supraîncălzirea și arderea materialului.

Porozitățile se formează din gazele care se degajă în timpul sudării și care, după răcirea băii de sudare, formează pori în materialul sudat. Apariția porilor este cauzată de lipsa mișcării auxiliare cu vergeaua de adaos.

Incluziunile de zgură se formează în timpul sudării datorită arderii unor părți din elementele de aliere ale oțelului. În cazul utilizării unei tehnologii corespunzătoare, zgurele, fiind mai ușoare, se ridică la suprafața băii de sudare, de unde sînt îndepărtate prin ciocănire la rece.

Oxizii se formează în cazul utilizării unei flăcări oxidante sau a sudării oțelurilor cu un conținut mai ridicat de carbon, fără a se utiliza un flux protector. Se mai pot forma și datorită excesului de oxigen care nu a luat parte la procesul arderii din flacără și care se combină cu picăturile fine din materialul de bază topit.

Supraîncălzirea metalului se datorește supraîncălzirii zonei de sudură peste limita necesară. În acest caz se obține o structură grosolană, formată din cristale mari, cu o coeziune intercristalină mult slăbită.

Arderea metalului se produce în cazul continuării supraîncălzirii, din care cauză o parte din elementele de aliere, și, în special, carbonul se ard. Metalul din sudură rămîne sărac

Scanned with OKEN Scanner

în carbon și în celelalte elemente de aliere, rezultînd o sudură fragilă, care nu rezistă la eforturi.

Pentru asigurarea calității îmbinărilor sudate efectuate în cadrul lucrărilor de reparație a caroseriilor trebuie efectuate cele trei faze ale controlului tehnic: controlul preventiv, controlul între faze și controlul final.

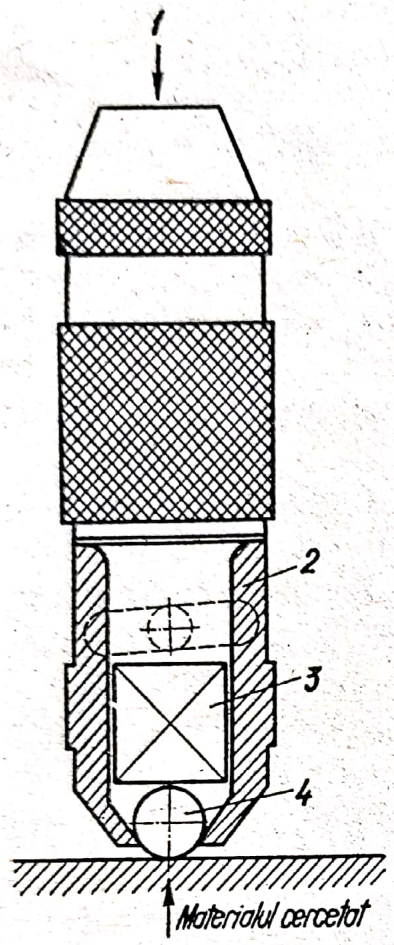


Fig. 9.23. Dispozitivul Böhler pentru încercarea durității

Controlul preventiv urmărește prevenirea defectelor prin:

— verificarea materialelor de adaos introduse în procesul de reparație;

— controlul dimensional al materialelor debitate sau prelucrate;

— unghiul de prindere a semifabricatelor și pieselor separate în vederea ansamblării.

Controlul îmbinărilor sudate, între fazele de reparație se poate efectua fără distrugerea materialului sau cu distrugerea materialului.

Controlul sudurii fără distrugerea materialului, la nivelul atelierelor de reparații și de montaj al caroseriilor auto, constă în examinarea defectelor exterioare și în cercetarea durității sudurii.

Examinarea defectelor exterioare constă din verificarea dimensională a îmbinărilor sudate, cu folosirea de șabloane sau a instrumentului de măsură universal utilizat, în special, pentru verificarea unghiurilor de îmbinare a două sau mai multe plane, precum și a dimensiunilor cordonului de sudură.

Măsurarea durității cordonului de sudură se poate face cu dispozitivul Böhler. Acest dispozitiv (fig. 9.23) este compus dintr-o tijă de lovire, *1*, un cub etalon *3*, o bilă de apăsare, *4*, și colivia bilei *2*. Măsurarea cu acest dispozitiv se bazează pe compararea celor două amprente imprimate de bilă sub acțiunea unei forțe exterioare pe materialul de încercat și pe un cub etalon de o duritate cunoscută. Raportul dintre diametrele amprentelor măsurate indică cu cît este mai moale materialul încercat decît materialul cubului etalon. Practic, duritatea materialului încercat, exprimată în unități de duri-

Scanned with OKEN Scanner

tate Brinell, se obține după măsurarea diametrelor, din tablele care însoțesc aparatul Böhler. Între duritatea Brinell și rezistența de rupere la tracțiune există un raport de circa 3 la 1. Deci, după determinarea durității Brinell, notate cu *HB*, se poate determina cu o precizie suficientă pentru problemele ridicate în atelierele de tinichigerie și rezistența de rupere la tracțiune, notată σ_r (sigma de rupere) prin relațiile:

— pentru oțeluri carbon, $\sigma_r = 0{,}36\ HB$;
— pentru oțeluri aliate, $\sigma_r = 0{,}34\ HB$;
— pentru cordonul de sudură, $\sigma_r = 0{,}30\ HB$.

Utilizarea acestui aparat în atelierele de caroserii auto este indicată deoarece, fiind de o construcție relativ simplă, se mînuiește ușor și determinările se efectuează repede. Un alt avantaj care rezultă din folosirea aparatului Böhler este faptul că piesa finită sau materialul nu mai trebuie transportat pînă la aparatul Brinell stabil și determinarea se face direct la locul de muncă, între operații.

Determinarea durității și a rezistenței de rupere la tracțiune este de o mare valoare practică pentru tehnica îmbinărilor sudate. Aceasta permite stabilirea celei mai importante caracteristici mecanice a materialelor fără executarea probei de rupere.

Controlul îmbinărilor sudate cu distrugerea materialului constă în încercări de atelier și încercări de laborator.

Controlul sudurii în ateliere prin distrugerea materialului constă din efectuarea de probe asupra unor porțiuni din materialul sudat, care după aceasta devin inutilizabile. Din această cauză, aceste probe se execută pe porțiuni de material denumite epruvete, confecționate și sudate din același material de bază și de adaos, cu aceeași tehnologie de sudare cu a piesei de reparat. În producția de masă și de serie mare, probele cu distrugerea materialului se execută uneori și prin sacrificarea unui număr limitat de piese sau subansambluri din lot.

Probele de control cu distrugerea materialului care se execută în atelierele de caroserie sînt: încercarea la îndoire, cercetarea macrostructurii și a pătrunderii sudurii.

Încercarea la îndoire se face cu scopul determinării plasticității sudurii, proprietate absolut necesară pentru a asigura rezistența îmbinărilor sudate. Această încercare se bazează pe determinarea unghiului maxim de îndoire pe care îl suportă materialul sudat pînă la apariția fisurilor.

În practica de atelier probele de îndoire se realizează prin îndoirea unei epruvete sudate, rezemată pe doi suporți,

Scanned with OKEN Scanner

în jurul unui dorn amplasat în dreptul cordonului de sudură. Diametrul dornului se ia de circa două ori grosimea epruvetei, în cazul oțelurilor cu un conținut redus de carbon și de trei ori grosimea epruvetei, în cazul oțelurilor cu un conținut mediu de carbon sau slab aliat. Unghiul de îndoire minim admisibil în cazul sudării cu gaze este de 45—90°.

Cercetarea macrostructurii are ca scop determinarea structurii zonei influențate termic. În acest caz, o porțiune din sudură se polizează cu o piatră abrazivă, se degresează și apoi este examinată cu ochiul liber sau cu o lupă de mînă. În felul acesta apar vizibile fisurile de suprafață, porozitățile, oxizii și incluziunile de zgură.

Cercetarea pătrunderii sudurii se face prin metoda găuririi. În acest scop se execută, pe locurile mai greu de sudat sau cu suspiciuni de rebutare, cîte 1—3 găuri, cu un burghiu de un diametru egal cu grosimea materialului de bază plus 3 mm. Suprafețele găurite pînă la baza materialului se degresează în vederea cercetării pătrunderii uniforme a straturilor de sudură. Uneori, piesele supuse controlului prin găurire pot fi recuperate prin resudarea găurilor.

Probele de control care se execută în laborator sînt: încercarea la tracțiune, încercarea durității și analiza metalografică a structurii.

Încercarea la tracțiune are ca scop determinarea sudabilității materialului de bază și a materialului de adaos. Se execută la o mașină specială, pe epruvete sudate la începutul unei lucrări noi, cu un material de bază a cărui comportare la sudare nu se cunoaște suficient. Epruveta se fixează între fălcile de prindere ale mașinii de încercare la tracțiune, care, prin îndepărtarea lor, supun materialul la întindere pînă la rupere. Sarcinile pentru întindere aplicate în timpul încercării asupra epruvetei pînă la rupere se înregistrează automat pe o bandă de hîrtie. Sarcina maximă F aplicată în timpul încercării împărțită la secțiunea epruvetei A determină rezistența la rupere σ_r a epruvetei sudate $\left(\sigma_r = \frac{E}{A}\right)$. O sudură este considerată ca satisfăcătoare cînd rezistența la rupere a unei epruvete sudate în dreptul sudurii este de cel puțin 0,75 % din rezistența la rupere a materialului de bază în stare nesudată.

Încercarea durității pe epruvete sudate se execută cu aparatul Brinell. Scopul și principiul acestei încercări sînt simi-

Scanned with OKEN Scanner

lare cu cele descrise anterior în cadrul încercării în atelier cu aparatul Böhler. Avantajul acestei metode este precizia mai ridicată a determinării durității fapt pentru care se utilizează numai în laboratoarele marilor uzine de caroserii auto.

Analiza metalografică a structurii servește la descoperirea defectelor de sudură și a deformării structurii cristaline după sudare. Această analiză se efectuează la un microscop metalografic cu o putere de mărire de peste 200 ori, pe o secțiune transversală dintr-o cusătură sudată. Interpretarea analizei metalografice se face de un personal calificat în metalurgia fizică. Servește pentru determinarea limitei de influență termică în materialul de bază, comportarea materialului de adaos în sudură, descoperirea fisurilor microscopice, a depunerilor de oxizi între cristale, schimbarea formei cristaline și a compoziției materialului.

Metode noi de control al elementelor de caroserie fără distrugerea îmbinărilor sudate sînt: verificarea cu raze Roentgen și prin procedeul cu pulbere magnetică.

Examinarea cusăturilor sudate cu raze Roentgen se folosește, la nivelul tehnicii moderne, pentru descoperirea defectelor interioare, a porozităților, a incluziunilor de zgură și a nepătrunderilor, fără distrugerea materialului. Acest procedeu se bazează pe principiul diferenței de permeabilitate dintre metalul compact și defectele din metal la trecerea razelor cu lungimi de undă foarte scurte, emise de o sursă de raze Roentgen.

Aceste raze, invizibile pentru ochiul omenesc, au proprietatea de a pătrunde și traversa unele corpuri și metale. Pentru examinarea îmbinărilor sudate se emite un fascicul de raze spre porțiunea de examinat, iar în partea opusă emițătorului de raze este așezată o placă fotografică sau film (fig. 9.24). Placa fotografică sau filmul vor fi influențate direct, în funcție de rezistența întîmpinată de raze la străbaterea materialului. În locurile cusăturii cu depuneri de material compact, rezistența de străbatere a razelor va fi mai mare decît în locurile cu defecte, de exemplu fisuri, porozități etc. Ca atare și placa fotografică va fi influențată diferit în dreptul defectelor (pete luminoase) față de restul materialului compact. După developare se determină defectele din sudură, după poziția și interpretarea petelor luminoase de pe placa fotografică.

Scanned with OKEN Scanner

Deoarece razele Roentgen sînt vătămătoare organismului, tubul emițător este închis ermetic într-un cilindru cu pereți de plumb, prin care aceste raze nu pot trece. Cilindrul de plumb este prevăzut cu o singură fantă, orientată spre obiectivul de examinat și asigurat cu prelungitor contra disper-

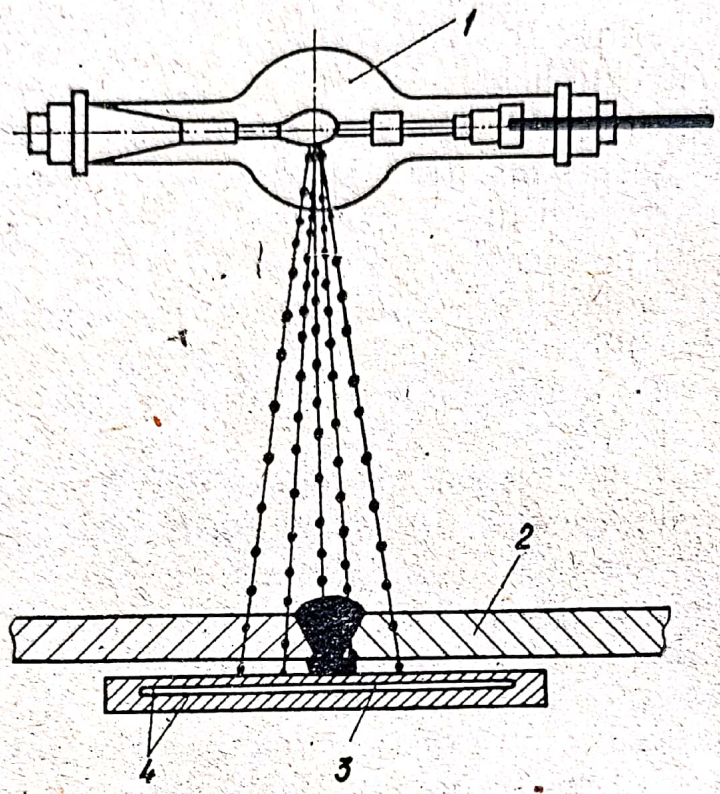


Fig. 9.24. Schema radiografierii îmbinărilor sudate:
1 — tub Roentgen; *2* — piese sudate; *3* — film; *4* — caseta filmului

sării razelor. Pentru protecția în timpul executării fotografierii cu raze Roentgen personalul se evacuează din apropierea locului de fotografiere, iar declanșarea aparatului se face de la distanță.

Procedeul cu pulbere maghetică (fig. 9.25) se utilizează pentru descoperirea fisurilor interioare. Se bazează pe principiul formării liniilor de forță magnetice în jurul unui conductor în cazul cînd prin acesta trece un curent electric. În cazul unui material de structură omogenă, liniile de forță magnetice sînt concentrice și continue. Liniile sînt întrerupte cînd în material există fisuri sau goluri. Pentru evidențierea fisurilor prin procedeul cu pulbere magnetică se trece prin piesă un curent electric, iar peste piesă se toarnă un amestec de pulbere de fier în ulei subțiat. În timp ce uleiul se scurge, pulberea de fier se așază de-a lungul liniilor de forță magnetică *S*. În cazul unei fisuri sau unor goluri în material,

Scanned with OKEN Scanner

liniile de pulbere sînt întrerupte și concentrate, ca urmare a îngrămădirii liniilor de forță magnetice în dreptul fisurii.

Aparatul de încercat cu pulbere magnetică de tip transportabil se compune dintr-un transformator, două cabluri flexibile și două cuie (electrozi) din cupru, care pot să fie confecționate și sub formă de cleme cu arc sau cu șurub.

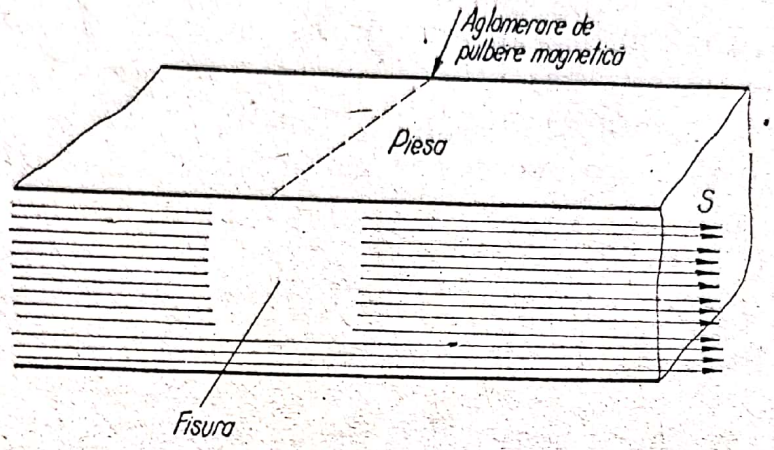


Fig. 9.25. Evidențierea fisurilor din îmbinările sudate cu pulbere magnetică

Deservirea acestui aparat se face de doi oameni (sau de unul singur în cazul utilizării electrozilor cu cleme) dintre care unul apasă electrozii pe cordonul de sudură, iar celălalt toarnă amestecul de pulbere feromagnetică amestecată în ulei foarte fluid. Fisurile devin vizibile imediat după scurgerea uleiului. Distanța între electrozii montați pe cordonul de sudură se ia de 150—200 mm, în funcție de puterea transformatorului.

Posibilitatea de cercetare prin acest procedeu este limitată la o adîncime de circa 4—8 mm, însă este suficientă pentru majoritatea lucrărilor de sudură la corpul caroseriilor auto. Deși adîncimea de cercetare este mai mică decît în cazul folosirii razelor Roentgen, acest procedeu este de preferat, deoarece este simplu, ieftin și lipsit de pericol.

9.9. MATERIALE FOLOSITE ÎN CONSTRUCȚIA ȘI REPARAȚIA CAROSERIILOR

În lucrările de caroserii auto, materialele feroase se utilizează sub formă de table și profile, acestea din urmă pentru executarea scheletului de caroserie, a ramelor de uși, a ramelor de susținere a tapițeriei etc.

Scanned with OKEN Scanner

Din punctul de vedere al calității de elaborare, tablele se livrează în două sau trei calități, notate cu cifrele I, II și III. În ceea ce privește precizia dimensiunilor, tablele se împart în două clase, notate cu literele U și M. Abaterile admisibile la grosime la clasa U sînt mai mici decît cele admise la clasa M.

După calitatea oțelului, tablele se împart în table din oțel carbon obișnuit, notate cu OL și table din oțel carbon de calitate, notate cu OLC.

Pentru a se putea alege tabla convenabilă, toate aceste particularități calitative se notează prescurtat, la fiecare categorie de tablă livrată, ca în exemplul de mai jos:

Tablă neagră TN H M 0,5 750 × 1 500 STAS 1946-80, în care: H este calitatea de elaborare; M — clasa; 0,5 este grosimea, în mm; 750 × 1 500 sînt dimensiunile foii de tablă, în mm;

Pentru executarea pieselor de caroserie care urmează a fi prelucrate la rece se recomandă utilizarea tablelor cu un conținut de carbon pînă la 0,15%. În această categorie intră tablele din oțel carbon obișnuite OL 34, OL 37 și tablele din oțel carbon de calitate OLC 25 și OLC 35.

Pentru executarea pieselor la a căror prelucrare intră și lucrări de sudură se recomandă utilizarea tablelor din oțel carbon de calitatr cu un conținut de carbon sub 0,3%. În această categorie intră tablele din oțel carbon de calitate OLC 10, OCL 15 și OLC 25.

Tablele groase și platbandele (STAS 437-80), obținute prin laminare la cald din oțel carbon obișnuit, adică OL 37, OL 34 și OL 42, se livrează cu o grosime de peste 4 mm și în două calități: calitatea I și a II-a. Acestea se utilizează la executarea pieselor de rezistență, de exemplu bare de protecție, susținători de scări, lonjeroane și traverse de șasiu, armături de platformă, suporți de aripi etc.

Benzile din oțel înguste (STAS 908-80) și benzile din oțel lat (STAS 9236-80), obținute prin laminare la cald din oțel carbon obișnuit (OL 34 și OL 37), se livrează în benzi cu lățimi între 10 și 30 mm și grosimi între 0,5 și 0,8 mm, în stare moale cu simbolul „m" și în stare jumătate tare cu sîmbolul „1/2 t". Se utilizează pentru armarea colțurilor obloanelor laterale ale platformelor, asamblarea lăzilor de echipament și de scule confecționate din scîndură, acoperirea marginilor de panouri prinse în cuie pe scheletul caroseriilor de lemn etc.

Scanned with OKEN Scanner

Tabla subțire laminată la rece pentru construcții mecanice (STAS 901-80), obținută prin laminare din oțel carbon obișnuit sau de calitate, se livrează sub formă de foi dreptunghiulare cu dimensiunile 1000 × 2000 mm și cu grosimea între 1 și 4 mm. În funcție de abaterile de la grosime, se livrează calitățile I și a II-a. Se utilizează la confecționarea tuturor pieselor caroseriei supuse la solicitări și îmbinate prin sudură, precum și la îmbrăcarea caroseriilor semiportante și portante.

Tabla neagră (STAS 1946-80) se obține prin laminare la cald din oțel carbon obișnuit. Se livrează în stare recoaptă, în foi de format dreptunghiular cu dimensiunile 750 × 1500 mm și grosimi de 0,5, 0,75 și 1 mm, precum și în lungimi de 5—6 m de aceeași grosime, la comandă. Din punctul de vedere al defectelor admise, se livrează de calitatea I și a II-a, iar din punctul de vedere al abaterilor de la grosime, de clasa U și M. Se utilizează pentru îmbrăcarea caroseriilor cu schelet, a cabinelor de autocamioane cu schelet metalic și a autobuzelor.

Tabla decapată (STAS 1988-65) se obține din tablă de oțel carbon cu un conținut mic de carbon, laminată, recoaptă și apoi decapată printr-un tratament chimic, cu o soluție de acid sulfuric, care se aplică pe ambele suprafețe pentru îndepărtarea oxizilor și restului de impurități. Se livrează în foi de dimensiuni similare cu tabla neagră, sau la comandă, în foi de lungimi mari, de 5—6 m și de grosimi între 0,5 și 4mm, cu simbolul TD și cu simbolul TDA pentru ambutisare. Se utilizează pentru executarea diferitelor piese și subansambluri pentru caroserie prin ambutisare, de exemplu ampenajul, torpedoul, panourile de uși etc.

Tabla zincată (STAS 2028-71) se obține din tablă de oțel decapată, recoaptă și acoperită cu un strat de zinc protector pe cale electrolitică sau prin scufundarea într-o baie de zinc topit. Se livrează în foi de aceleași dimensiuni ca și tabla neagră, cu grosimea de 0,5—1 mm, de calitatea I și a II-a și, în funcție de abaterea de la grosime, de clasa U și M. Acest sort de tablă se utilizează la căptușirea platformelor și a caroseriilor pentru transportul cărnii și al alimentelor, precum și a autodubelor izoterme și frigorifice.

Tabla ondulată (STAS 2020-75) se obține prin deformarea la presă sau cu rulouri a tablelor negre sau zincate. Se utilizează pentru confecționarea părților laterale de la unele construcții metalice de autocamioane și furgoane. Ta

Scanned with OKEN Scanner

bla ondulată se definește prin jocul C, înălțimea H și raza minimă de curbură r a ondulațiilor.

Profilele din oțel laminat se întrebuințează la executarea șasiului și a scheletului caroseriei. Asamblarea acestora, în funcție de destinație și solicitări, se realizează prin șuruburi, nituire sau sudare. Profilele mai utilizate sînt:

— Oțelul cornier cu aripi egale notat L 80 × 80 × 10, $l = 5000$ (STAS 424-80), unde L reprezintă simbolul pentru oțelul cornier cu aripi egale; 80 × 80 × 10 sînt dimensiunile laturilor egale și grosimea secțiunii profilului, în mm; l este lungimea profilului, în mm. Oțelul cornier cu aripi egale se mai notează prescurtat cu un singur număr care reprezintă lățimea aripii, în centimetri; pentru cornierul din exemplul de mai înainte corespunzînd nr. 8

— Oțelul cornier cu aripi neegale care se notează astfel: LL 80 × 40 × 6, $l = 1200$ (STAS 425-80), unde: LL este simbolul pentru oțelul cornier cu aripi neegale; 60 × 40 × × 6 sînt dimensiunile laturii lungi, a laturii scurte și grosimea în secțiune a profilului, în mm; l este lungimea, în mm. Notarea prescurtată a oțelului cornier cu laturi neegale se face printr-o fracție de forma 6/4, în care, luînd datele din exemplul de mai înainte, la numărător se află lățimea aripii lungi, iar la numitor lățimea aripii mici, în cm.

— Oțelul cu profil I, care se notează prin înălțimea inimii h, în cm, urmată de lungimea profilului, în mm; de exemplu I 20 (STAS 565-80).

— Oțelul cu profil U, care se notează prin înălțimea inimii grinzii h, în cm urmată de lungimea profilului, în mm; de exemplu U 12 (STAS 564-80).

— Oțelul cu profil în T cu aripi egale, care se notează în același mod ca oțelul cornier cu aripi egale, avînd în față litera T; de exemplu T 3 (STAS 566-80).

Profilele matrițate din tablă subțire se notează cu cotele care rezultă din secțiunea profilului în plan transversal.

Metalele și aliajele neferoase se utilizează în construcția de caroserii auto sub formă de semifabricate, ca de exemplu table, benzi, bare, țevi etc., sau de piese finite ca: șuruburi, nituri, piese ornamentale etc.

Tablele de aluminiu (STAS 428-80) se livrează sub formă de foi laminate și în stare recoaptă. Se utilizează în special pentru îmbrăcarea caroseriilor de autobuze neportante, cu schelet din profile de aluminiu. Îmbinarea tablelor de aluminiu, în majoritatea cazurilor, se face prin nituire.

Scanned with OKEN Scanner

Tablele de duraluminiu, cu un conținut de 4,4% cupru și 0,5% magneziu, se utilizează pentru executarea elementelor de rezistență. Caracteristica la acest aliaj este că prin călire (încălzire la 500°C și răcire în apă) și revenire se poate obține îmbunătățirea proprietăților sale mecanice.

În ultimul timp au apărut aliaje de aluminiu plasticizabile, ca *avialul* și *aludurul*, utilizate pentru confecționarea de bare ornamentale, piese de fixare și îmbinări demontabile la autobuze și autoturisme.

Produsele din alamă se livrează sub formă de benzi, foi de table, bare și țevi. Se obțin prin laminare și extruzime din alame Am 36, Am 70, Am 72, Am 85 și Am 90. Se utilizează la confecționarea ornamentațiilor, a unor piese ale sistemului de alimentare, de răcire sau de ventilație, precum și pentru ramele de acoperire a îmbinărilor, în care caz se cromează.

Materialele plastice, datorită proprietăților mecanice ridicate, rezistenței la coroziune față de agenții atmosferici și a greutății specifice reduse, își găsesc o întrebuințare tot mai largă în construcția de caroserii auto.

Prin materiale plastice se înțeleg, de obicei, produsele sintetice macromoleculare, care pot fi prelucrate la rece sau la cald prin presiune.

Materialele plastice mai importante utilizate la noi în țară sînt:

— textolitul PTK, fabricat din țesătură de bumbac și rășini sintetice, care se livrează sub formă de plăci cu grosimi de pînă la 1 mm și se utilizează pentru acoperirea panourilor interioare de autobuze;

— textolitul PT, fabricat din aceleași materiale ca și textolitul PTK, care se livrează în plăci groase pînă la 50 mm;

— getinaxul, fabricat din hîrtie și rășină sintetică, care se livrează în plăci de diferite grosimi și se pretează pentru căptușirea platformelor de cabină, a tavanelor de autobuze, precum și la alte lucrări de interior;

— moltoprenul, fabricat din poliuretani, care se livrează sub formă de plăci poroase, similare cu cauciucul spongios; poate fi utilizat ca înlocuitor al arcurilor de tapițerie sau a ierbii de mare;

— dermatinul, fabricat din rășini vinilinice, care se livrează în metraj și se utilizează ca înlocuitor de piele pentru îmbrăcarea scaunelor tapisate;

Scanned with OKEN Scanner

— synterinul, fabricat din rășini sintetice pe suport textil care se utilizează pentru îmbrăcarea scaunelor și spătarelor;

— policlorura de vinil PVC, fabricată din rășini stratificate, care se utilizează pentru îmbrăcarea barelor de susținere a pasagerilor din autobuze, pentru îmbrăcarea ramelor de ferestre, cuiere, îmbrăcarea ramelor din oțel de la scaune etc.;

— bachelita, fabricată din rășini sintetice, care se utilizează pentru ramele geamurilor, scrumiere, ornamentații etc.;

— ampora, material spongios din rășini sintetice care se utilizează pentru izolații termice la dubele pentru transportul alimentelor alterabile;

— firele de nylon, de perlon sau de capron, care sînt utilizate pentru legarea plaselor de portbagaj etc.;

— vinidurul, care se întrebuințează sub formă de tuburi la îmbrăcarea barelor de reazem și al ramelor de scaume sau de țevi;

— cauciucul, care se utilizează sub formă de covoare, de garnituri de etanșare, de tampoane pentru amortizarea șocurilor etc.; deoarece articolele de cauciuc montate pe caroserie sînt susceptibile de a veni în contact cu benzina sau cu uleiul, acestea se confecționează numai din cauciuc sintetic, care nu se dizolvă sub acțiunea produselor petroliere

Cele mai frecvente articole de cauciuc utilizate la caroserii sînt:

— covoare de cauciuc, care se livrează în metraj, avînd diferite lățimi; se fabrică în două calități, și anume: fără suport textil sau pe căptușeală sau inserție de pînză textilă;

— garnituri de cauciuc pentru etanșarea geamurilor de automobile;

— tampoane de cauciuc pentru amortizarea șocurilor la cabine sau la caroserii neportante pe șasiu;

— cheder de cauciuc pentru izolarea ușilor contra pătrunderii prafului și pentru garnituri între piese și subansamblurile de caroserie asamblate prin șuruburi;

— profile de cauciuc pentru parbriz și pentru geamuri rotunjite.

Pentru realizarea îmbinărilor prin lipire, în construcția caroseriilor auto se utilizează aliajele pentru lipit, care sînt de două feluri: pe bază de plumb și staniu și pe bază de cupru și zinc. Aliajele de lipit pe bază de plumb și staniu pentru lipituri moi sînt arătate în tabelul 9.4. Aliajele de lipit pe

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 9.4

Compoziția și domeniul de utilizare a aliajelor de lipit pe bază de plumb și staniu (STAS 96-76)

Marca	Compoziția chimică, %			Temperatura de topire, °C	Densitatea kg/dm³	Indicații de utilizare
	Sn	Sb	Pb			
Lp 2	1,5—2,5	—	Restul	325	10,1	Pentru lipituri la cutiile metalice
Lp 20 Sb	19—21	0,80—1,2	Restul	270	10,17	Pentru lipituri cu flacără. Lipituri articole de uz general din oțel, cupru, aliaje cupru-zinc (alamă) plumb etc.
Lp 30	29—31	max. 0,25	Restul	256	9,7	Pentru lipirea radiatoarelor auto, lipituri la table sau sîrme zincate
Lp 30 Sb	29—31	0,50—1,80	Restul	250	9,6	Pentru lipituri cu flacără. Lipituri în tinichigerie obișnuită
Lp 40	39—41	max. 0,25	Restul	209	8,9	Lipituri la table din aliaje cupru-zinc (alamă și tablă cositorită
Lp 40 Sb	39—41	2,3—2,8	Restul	235	9,4	Pentru lipirea radiatoarelor auto
Lp 60	59—61	—	Restul	190	8,5	Lipituri fine la metale ușor fuzibile

Scanned with OKEN Scanner

bază de cupru și zinc (STAS 204-77) pentru lipituri tari sînt arătate în tabelul 9.5.

Pentru realizarea îmbinărilor prin sudare oxiacetilenică se utilizează ca material de adaos sîrma de oțel carbon sau aliat, de diferite dimensiuni (STAS 1126-80). Simbolul calității și domeniul de întrebuințare sînt arătate în tabelul 9.6.

Tabelul 9.5

Compoziția și domeniul de utilizare a aliajelor de lipit pe bază de cupru și zinc (STAS 204-77)

Calitatea	Simbolul	Compoziția chimică, %				Temperatura de topire, °C	Întrebuințări
		Cu	Zn	Si	Sn		
Alamă 42 pentru lipit	BCv58Zn900	58	Restul	0,2—0,3	—	900	Sudarea alămurilor cu minimum 60% Cu
Alamă 51 pentru lipit	BCo59Z4900	59	Restul	0,2—0,3	0,8—1,2	900	Sudarea bronzului, cuprului, aliajelor de nichel și pentru lipiri de oțeluri

Tabelul 9.6

Domeniul de utilizare a sîrmelor din oțel carbon pentru sudarea construcțiilor de caroserii auto (STAS 1126-80)

Simbol	Domeniul de utilizare
S 10	La obținerea cusăturilor sudate cu plasticitate ridicată pe table și profile din oțel carbon cu maximum 0,25% C. Sudare oxiacetilenică sau electrică sub strat de flux protector
S 10 Mn 1 S 10 Mn 1,5	La obținerea cusăturilor sudate de mare tenacitate pe table și profile din oțel carbon cu un conținut maximum 0,25% C, precum și din oțel slab aliat Sudare electrică
S 10 Mo S 12 MoCr	La sudarea oxiacetilenică cu flacără reducătoare a oțelurilor aliate cu Mo și Mo-Cr; se pot folosi și la sudarea electrică sub strat de flux protector

Scanned with OKEN Scanner

Niturile utilizate la îmbinările nedemontabile ale elementelor de caroserie sînt executate din oțel carbon (OL 34, OL 37, OL 50) sau din aluminiu.

Niturile sin oțel carbon cu cap bombat (STAS 1987—67) se utilizează pentru îmbinarea profilelor din oțel carbon care formează scheletul metalic și șasiul, precum și la îmbinarea nedemontabilă a diverselor piese de șasiu, de exemplu suportul de arc, limitatorul contra-arcului, bara de protecție, cîrligul de tracțiune din față etc. La lucrările menționate se utilizează și nituri de rezistență și de rezistență-etanșare: nit cu cap semirotund (STAS 797—67), nit cu cap semiînecat pentru tinichigerie (STAS 797—67), nit cu cap semiînecat pentru tinichigerie (STAS 802—67) și nit cu cap înecat (STAS 3165—67).

Niturile din aluminiu (STAS 9928—74) se utilizează pentru îmbinarea panourilor din aluminiu destinate pentru îmbrăcarea caroseriilor și a profilelor din aliaje ușoare pentru scheletul metalic. Aceste nituri se fabrică din sîrmă de aluminiu Al 99% și Al 99,5% (STAS 4049—71) și pot fi nituri cu cap semirotund, cu cap înecat, cu cap semiînecat cu diametre de la 1 la 10 mm și cu lungimi de la 2 la 6 mm și cu cap plat cu diametre de la 3 la 6 mm și cu lungimi de la 8 la 16 mm.

Șuruburile care se utilizează, de obicei, pentru asamblările demontabile ale caroseriilor sînt următoarele: șuruburile grosolane cu cap hexagonal (STAS 920—69); șuruburi grosolane cu cap pătrat (STAS 1472—69); șuruburi grosolane cu cap semirotund și nas (STAS 1470—79); șuruburi grosolane cu cap înecat (STAS 1474—70); șuruburi semiprecise cu cap semiînecat (STAS 3167—69); șuruburi autofiletante pentru tablă, cu cap înecat și crestat (STAS 9344/2—73); șuruburi autofiletante pentru table cu cap semiînecat și crestat (STAS 9344—73); șuruburi autofiletante pentru table, cu cap înecat și cu locaș cruciform (STAS 9344/6—73); șuruburi autofiletante pentru table cu cap semiînecat și cu locaș cruciform STAS 9344/7—73); șuruburi autofiletante pentru tablă cu cap bontit și cu locaș cruciform (STAS 9344/8—73); șuruburi cu cap cilindric pentru tablă (STAS 9344/4—73); șuruburi cu cap hexagonal pentru lemn (STAS 3445/5—73).

Scanned with OKEN Scanner

10. RECTIFICAREA ELEMENTELOR DE CAROSERIE SUDATE PRIN POLIZARE CU PIETRE ABRAZIVE

Rectificarea este operația pein care se îndepărtează de pe suprafața elementelor de caroserie reparate surplusul materialului de adaos provenit din sudare (lipire), sau neregularitățile (denivelările) provenite din procesul de îndreptare a denivelărilor.

Prin rectificare cu ajutorul pietrelor abrazive sau al pielor care așchiază suprafața piesei se înlătură straturi subțiri de material, obținîndu-se suprafețe cu un grad de netezime ridicat. În lucrările de reparație a caroseriilor de automobile, această operație are o mare importanță, în special la finisarea elementelor de caroserie reparate prin sudare sau lipire, la care calitatea suprafețelor netezite trebuie să fie egală cu a celorlalte suprafețe nereparate; în caz contrar, după vopsire vor apărea nuanțe diferite de culoare.

În funcție de natură suprafețelor de prelucrat se deosebesc: rectificarea de degroșare brută (curățire) și rectificarea de finisare (netezire). Rectificarea de degroșare se aplică la repararea caroseriilor în cazul curățirii îmbinărilor sudate de surplusul de metal depus pe cordonul de sudură sau la îndepărtarea surplusului de material la îmbinările nituite. Rectificarea de finisare se aplică pentru netezirea suprafețelor pieselor îndreptate prin ciocănire, lipire sau a pieselor noi executate prin stanțare-matrițare.

După modul de realizare a rectificării, se deosebesc rectificarea manuală și rectificarea mecanică.

Rectificarea manuală se utilizează rar și numai pentru curățirea și netezirea suprafețelor mici și, în special, atunci cînd nu există posibilitatea utilizării altor mijloace mai productive. Pentru rectificarea manuală a suprafețelor de

Scanned with OKEN Scanner

caroserie se folosesc deopotrivă pilele de degroșare de tip bastard, cît și pilele cu dinți mici de finisare.

Rectificarea mecanică se execută cu polizoare stabile sau cu polizoare mobile cu ax de antrenare flexibil. Ca scule așchietoare la aceste mașini se folosesc pietrele abrazive. Rectificarea la polizoarele stabile se aplică în lucrările de caroserie numai pentru curățirea de degroșare la piesele detașate, ca de exemplu profile ale scheletului sau ale cadrului. Pentru restul lucrărilor, în special pentru netezirea suprafețelor de tablă, rectificarea se execută cu polizoare cu ax de antrenare flexibil (fig. 10.1)..

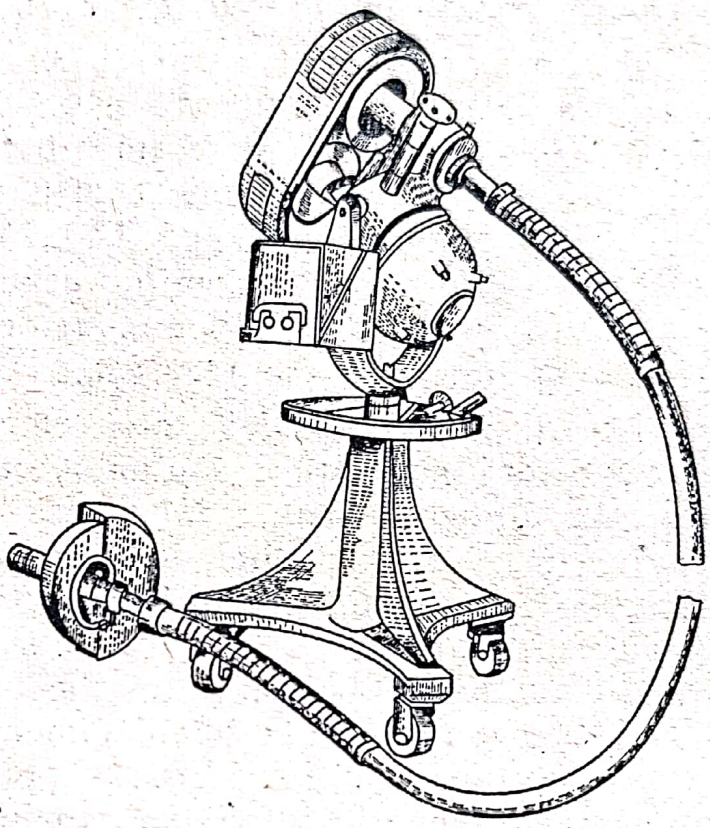


Fig. 10.1. Polizor cu ax flexibil

10.1. PIETRELE DE RECTIFICAT

Granulele din pietrele abrazive care efectuează așchierea metalului se obțin prin spargerea sau măcinarea unor materiale dure. Aceste granule se caracterizează prin natura chimică, duritate și mărime.

După natura lor, granulele provin din materiale abrazive naturale sau sintetice. Dintre materialele abrazive naturale utilizate pentru executarea pietrelor abrazive fac parte corindonul, granitul, cuarțul, cremenea, gresia și piatra ponce iar dintre materialele abrazive sintetice fac parte corindonul sintetic, care la noi în țară poartă denumirea de electrocorund și electrorubin, carbura de siliciu, denumită carborund, sticla de bor etc.

Natura grăunților abrazivi se notează prin: E (corindon sintetic — electrocorund); En (electrocorindon nobil); Cv (carbură verde de siliciu-carborund); Cn (carbură neagră de siliciu-carborund).

Scanned with OKEN Scanner

Duritatea materialelor abrazive este proprietatea acestora de a rezista la o acțiune mecanică din afară, care tinde să le distrugă suprafața prin zgîriere. Pietrele abrazive se fabrică la noi în țară în patru grupe de durități: moale, mijlocie, tare și foarte tare, notate cu cifrele I, II, III și IV; fiecare din aceste grupe are trei subgrupe de durități intermediare, notate cu literele L, M și N.

Mărimea granulelor abrazive se exprimă în funcție de mărimea laturii de sită prin care acestea trec la sortare, după măcinare, exprimate în micrometri (1 μm = 0,001mm). Mărimea granulelor se indică prin numere convenționale, (12, 16, 24, 36, 46, 60, 80, 100, 120, 150, 180, 220, 240, 280, 320), numerele mici reprezentînd granulele de mărime mare; pe măsura creșterii valorii numerelor convenționale, granulația este din ce în ce mai fină.

Lianții pentru legarea între ele a granulelor abrazive pot fi de origine organică sau anorganică. Din grupa lianților organici utilizați pentru fabricarea pietrelor abrazive fac parte: șerlacul, bachelita și cauciucul natural. Din grupa liaților anorganici, cei mai importanți sînt: lianții ceramici (amestec de argilă, feldspat, cuarț și caolin, arse la 1200—1300°C) și lianții pe bază de silicați de magneziu (silicați fluizi care se întăresc la 200°C, ciment etc.). Notarea simbolică a lianților se face astfel: C pentru lianții ceramici, B pentru bachelită, V pentru cauciuc.

Structura pietrelor abrazive este o caracteristică care arată modul de înglobare a granulelor de material abraziv în masa liantului. Acesta depinde de cantitatea granulelor de material abraziv pe unitatea de volum, de modul de repartizare a granulelor în masa liantului, de cantitatea de liant și de spațiul golurilor de aer care se formează în interiorul pietrei, denumite pori. Astfel, structura pietrelor este cu atît mai rară, cu cît spațiul porilor este mai mare.

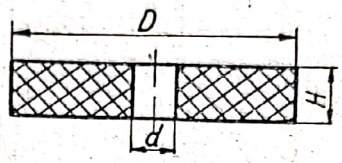
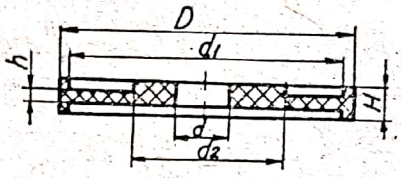
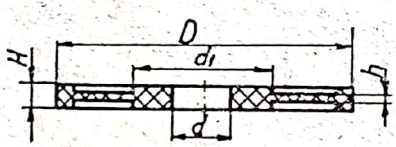
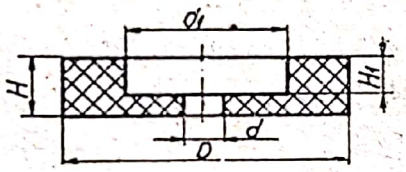
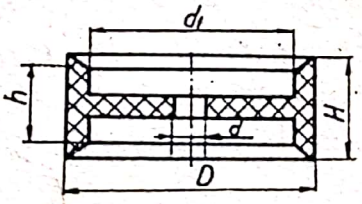
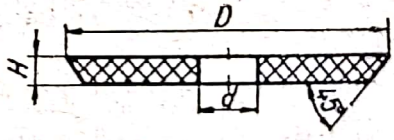
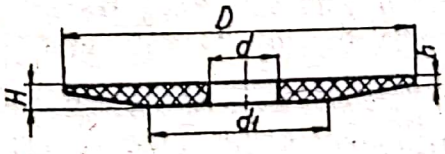
Forma și mărimea pietrelor abrazive depind de natura și, în special de forma suprafețelor de prelucrat. După formă, pietrele abrazive pot fi cilindrice plane, cu sau fără degajare, conice plane, de forma unei oale drepte sau conice de forma unui taler (tabelul 10.1).

Pentru lucrările de degroșare prin rectificare a suprafețelor exterioare sudate ale pieselor de caroserie auto, atît cu polizoarele fixe cît și cu polizoarele cu ax de antrenare flexibil, se utilizează pietrele abrazive cilindrice plane.

Scanned with OKEN Scanner

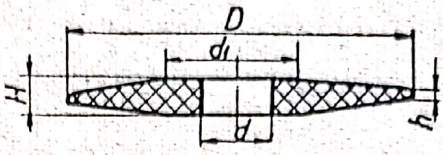
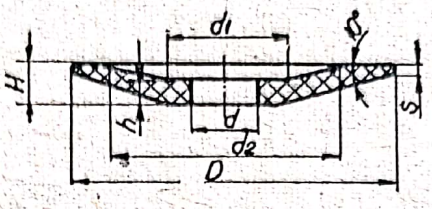
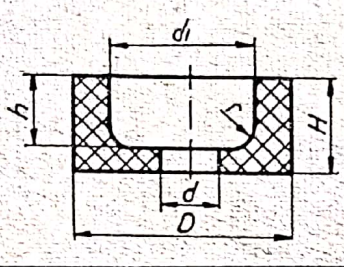
Tabelul 10.1

Pietrele abrazive folosite la lucrările de polizare a caroseriilor de automobile

Denumirea	Forma	STAS
Piatră cilindrică plană		601/1-75
Piatră cilindrică cu scobitură (tip I)		601/2-75
Piatră cilindrică cu scobituri duble (tip II)		601/2-75
Piatră cilindrică cu simplă degajare (tip I)		601/3-75
Piatră cilindrică cu dublă degajare (tip II)		601/3-75
Poatră conică plană (tip I)		603-76
Piatră conică plană (tip II)		603-76

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 10.1 (continuare)

Denumirea	Forma	STAS
Piatră conică plană (tip III)		603-76
Piatră taler		603-76
Piatră ovală		605-76

Pentru lucrările de finisare cu polizoarele mobile se utilizează, pe lîngă pietrele cilindrice plane, și pietrele cilindrice cu simplă degajare. În unele cazuri, pentru rectificarea suprafețelor greu accesibile, la polizoarele cu ax de antrenare flexibil se montează pietre conice plane sau pietre taler.

Dimensiunile pietrelor abrazive se caracterizează prin diametrul lor, în milimetri. În mod obișnuit, pietrele abrazive se livrează de diferite dimensiuni cuprinse între 100 și 900 mm.

10.2. PROCESUL DE RECTIFICARE CU PIETRE ABRAZIVE

În timpul polizării suprafețelor, piatra abrazivă aflată în mișcare rectilinie în cazul prelucrării manuale sau în mișcare de rotație în cazul prelucrării cu polizoare (fig. 10.2) atacă materialul piesei și așchiază cu muchiile ascuțite ale granulelor abrazive un strat subțire de metal.

În timpul prelucrării, granulele abrazive de pe suprafața periferică a pietrei de rectificat se teșesc și se sparg, dînd

naștere la noi muchii așchietoare. Concomitent cu aceasta, liantul, care are o duritate cu mult inferioară granulelor, se uzează și el, descoperind noi granule abrazive cu capacitate de așchiere. Astfel, prin spargerea și descoperirea de noi granule din liant, piatra de rectificat își păstrează proprietățile de așchiere în timpul lucrului, pînă la uzarea ei

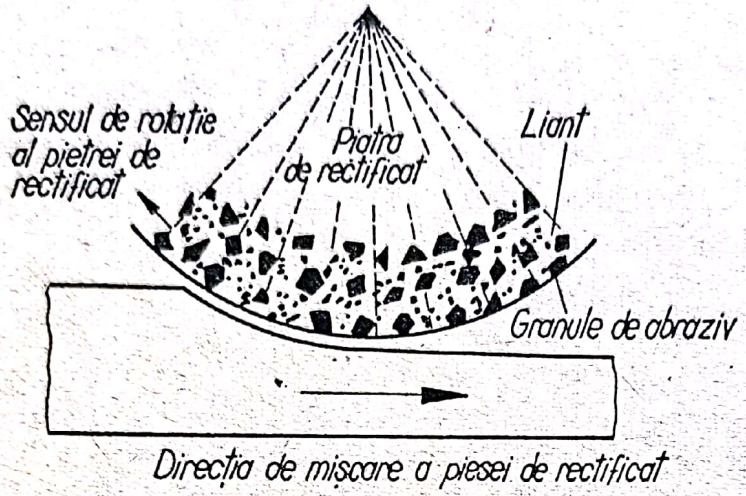


Fig. 10.2. Procesul așchierii metalului de către granulele abrazive

completă. Păstrarea acestei proprietăți de autoascuțire în timpul lucrului este foarte importantă, deoarece în cazul în care piatra nu ar mai produce așchierea materialului, căldura ce se dezvoltă în timpul frecării dintre suprafața piesei și întreaga suprafață periferică de lucru a pietrei ar produce spargerea ei, cu accidentarea celor din jurul locului de muncă. În cazul în care piatra abrazivă, dintr-o cauză oarecare își pierde proprietatea de autoascuțire, rectificarea trebuie întreruptă și piatra supusă reascuțitii prin îndepărtarea unui strat de granule cu liant cu tot.

10.3. ALEGEREA PIETRELOR DE RECTIFICAT

Prin alegerea corespunzătoare a pietrei de rectificat se asigură finețea suprafeței prelucrate, productivitatea maximă și un consum minim de scule abrazive. În cazul utilizării unei pietre de rectificat improprii, autoascuțirea nu mai are loc, fapt care duce la scăderea productivității muncii, la creșterea consumului de materiale abrazive, încălzirea piesei de rectificat și a pietrei iar suprafața prelucrată este de calitate inferioară.

Alegerea pietrei de rectificat se face în funcție de mai mulți factori, dintre care cei mai importanți sînt: natura

Scanned with OKEN Scanner

materialului piesei care se prelucrează, finețea suprafețelor care trebuie obținută prin rectificare, regimul de lucru ales (uscat sau umed) și tipul mașinii pe care urmează să se facă prelucrarea.

Alegerea durității pietrelor de rectificat se face în funcție de duritatea materialului de adaos, în cazul degroșării îmbinărilor sudate sau a materialului de bază, în cazul rectificării de netezire a pieselor. Astfel, metalele dure trebuie rectificate cu pietre mai moi, pentru ca granulele abrazive ale căror muchii tăietoare s-au uzat să se poată desprinde ușor, făcînd loc altor granule cu muchii ascuțite. La prelucrarea metalelor moi, granulele abrazive se uzează mai încet, fapt pentru care piatra de rectificat trebuie să fie dintr-o grupă cu duritate mai mare, astfel ca granulele să se desprindă numai după ce s-au tocit complet.

Alegerea mărimii granulației grăunților abrazivi din care este executată piatra de rectificare depinde de finețea cerută suprafețelor prelucrate. Astfel, suprafețele de degroșat sau suprafețele din material gros, pentru care nu se cere o finețe mare, se vor prelucra cu piatră abrazivă cu granulație mare, iar suprafețele pentru care se cere un grad înalt de netezime se vor prelucra cu pietre cu granulație mică.

Alegerea liantului se face în funcție de regimul de lucru și de natura materialului de prelucrat. Astfel, lianții pe bază de cauciuc permit viteze periferice foarte mari, însă nu permit o exploatare intensivă a pietrei de rectificat, deoarece la o temperatură de circa 150°C se înmoaie, iar grăunții abrazivi se desprind. Acești lianți se prezintă la lucrări de degroșare în mediu umed (cu răcirea pietrei cu lichide de răcire) sau la lucrări de pregătire a suprafețelor de caroserie pentru vopsire, unde se lucrează cu spălare abundentă cu apă. Lianții de bachelită permit, de asemenea, viteze de lucru mari ale pietrelor de rectificat montate pe polizoare, însă nu pot fi utilizate în mediu umed alcalin. Lichidele care conțin substanțe alcaline, cum este cazul la rectificarea unor suprafețe grunduite sau chituite, le atacă și le dizolvă. Lianții pe bază de silicați de magneziu se pretează bine la orice prelucrări în mediu uscat. Nu pot fi însă utilizați în mediu umed, deoarece sînt higroscopici (absorb apa).

Alegerea structurii pietrei de rectificare se face în funcție de tipul polizorului. Astfel, pentru polizoarele stabile cu batiu rigid se aleg pietre cu o structură mai rară; dimpotrivă,

Scanned with OKEN Scanner

pentru polizoarele mai puțin rigide, cum este cazul polizoarelor mobile cu ax de antrenare flexibil, se aleg pietre cu o structură mai deasă, pentru a opune o rezistență mai mare suprasolicitărilor provenite din bătaia axului și a greșelilor de manipulare.

Alegerea formei pietrelor de rectificat se face exlusiv în funcție de forma suprafețelor de prelucrat. Astfel, pentru degroșarea suprafețelor plane sau puțin curbate, care reprezintă cazul cel mai frecvent întîlnit în lucrările de caroserie auto, se utilizează pietre cilindrice plane, care se monteată atît la polizoarele stabile, cît și la polizoarele cu ax de antrenare. Pentru finisarea suprafețelor plane cu polizoare manuale cu axul de montare al pietrei perpendicular pe planul de lucru, se utilizează pietre cilindrice cu o degajare pe o parte. Pentru rectificarea locurilor înguste și greu accesibile se utilizează, de la caz la caz, pietre conice plane de tip taler.

Alegerea mărimii pietrei abrazive este un lucru important, în special din punctul de vedere al protectiei muncii, deoarece, cu cît crește diametrul, cu atît crește și viteza de rotație a particulelor periferice. Mărimea pietrei abrazive (exprimată prin diametru) trebuie limitată la rezistența de desprindere a particulelor abrazive legate de liant prevăzută pe ambalajul de livrare.

Încercarea pietrelor de rectificat se face înainte de montarea lor pe ax, în scopul verificării rezistenței acestora. Pentru încercare, pietrele de rectificat noi se introduc pe un arbore oarecare metalic, cu diametru mai mic decît diametrul găurii de fixare a pietrei, unde se controlează după sunetul emis la lovirea ușoară cu un ciocan de lemn. Pietrele cu liant ceramic, cînd nu au crăpături, produc la lovire un sunet clar și fără vibrații, de asemenea și pietrele cu liant de bachelită sau de cauciuc, în cazul în care nu au defecte, emit un sunet curat, fără zăngănire.

În cele ce urmează, se indică pietrele abrazive cele mai potrivite folosite la polizorul cu ax flexibil la rectificarea elementelor de caroserie și anume:

— pentru rectificarea cadrelor autocamioanelor îmbinate sau reparate prin sudură se recomandă pietrele E I 60 C E II —60 C;

— pentru finisarea elementelor de caroserie din tablă reparate prin sudură se recomandă E II 120 C sau En III 120 C;

— pentru finisarea elementelor de caroserie din tablă reparate prin lipire se recomandă En IV 220 C sau Cn IV 280 C.

Scanned with OKEN Scanner

11. REPARAREA CAROSERIILOR

În prezent, în scopul reducerii greutății proprii, respectiv pentru reducerea consumului de materiale, marea majoritate a autoturismelor și a autobuzelor se construiesc cu caroserii autoportante sau semiportante. Caracteristica principală a caroseriilor autoportante este faptul că corpul și cadrul caroseriei formează o singură construcție rigidă, care preia toate eforturile din exploatare. Din această cauză elementele și subansamblurile caroseriilor autoportante trebuie reparate împreună. Această tehnologie este similară și pentru caroseriile semiportante, la care corpul este fixat rigid de cadru prin îmbinări nedemontabile — prin sudură sau prin nituire.

Defectele cele mai importante ale caroseriilor autoportante și semiportante pot fi grupate astfel: deformații ca urmare a unor accidente de circulație; slăbirea îmbinărilor sudate sau nituite ca urmare a unei exploatări mai îndelungate; ruperea sau perforarea unor elemente din tablă subțire ca urmare a coroziunii.

Înainte de a începe demontarea sau montarea oricăror subansambluri, în cazul accidentării unui autoturism, în scopul reparării caroseriei autoportante se recomandă efectuarea unui control al cotelor de gabarit. Desigur, controlul cotelor de gabarit generale este mult ușurat în cazul cînd această operație se efectuează pe un banc de control al caroseriei.

Pentru așezarea autoturismului pe banc se folosesc, de obicei, dispozitive de ridicare speciale sau, în lipsa acestora o macara sau un pod rulant de atelier. Cu ajutorul buloanelor de rigidizare, cu care este prevăzut standul, se fixează caroseria într-o poziție care permite efectuarea tuturor măsurărilor în comparație cu cotele nominale. Prin fixarea caroseriei pe bancul de control se pot obține, pe lîngă măsurările menționate, și îndreptarea deformațiilor mai mici. Aceasta se realizează prin strîngerea buloanelor de fixare și aplica-

Scanned with OKEN Scanner

rea unor eforturi de întindere sau de comprimare, necesare redresării elementelor deteriorate, fără a se transmite aceste eforturi celorlalte elemente ale caroseriei.

11.1. DETERMINAREA DEFORMAȚIILOR

În lipsa bancului de control, deformațiile caroseriilor accidentate se pot determina în două feluri: cu șabloane sau prin măsurări comparative.

Determinarea deformațiilor cu șabloane este metoda cea mai sigură și mai simplă, însă are dezavantajul că, datorită numărului mare de șabloane necesare și a costului destul de ridicat al acestora, nu pot fi utilizate decît la atelierele cu o producție în serie mare și care repară autovehicule de un singur tip.

Șabloanele se execută, în funcție de subansamblul care urmează a fi verificat, din material lemnos sau din material metalic, după modelul original al pieselor de caroserie în stare nouă.

Determinarea deformațiilor prin metoda măsurărilor comparative constă din compararea piesei sau a subansamblului deteriorat cu un alt subansamblu nedeteriorat, de la o altă caroserie de același tip, respectiv cu cotele de gabarit din desenele de execuție ale produsului.

Desigur că pentru o verificare completă a unei caroserii autoportante deteriorate sînt necesare multe controale, ca de exemplu: controlul poziției centrale a cadrului — planșeu, control poziției longeroanelor și a traverselor și controlul punții — față și spate. Pentru efectuarea tuturor acestor controale, inclusiv al cotelor de gabarit interioare, se poate folosi dispozitivul din fig. 11.1. Acest dispozitiv, care con-

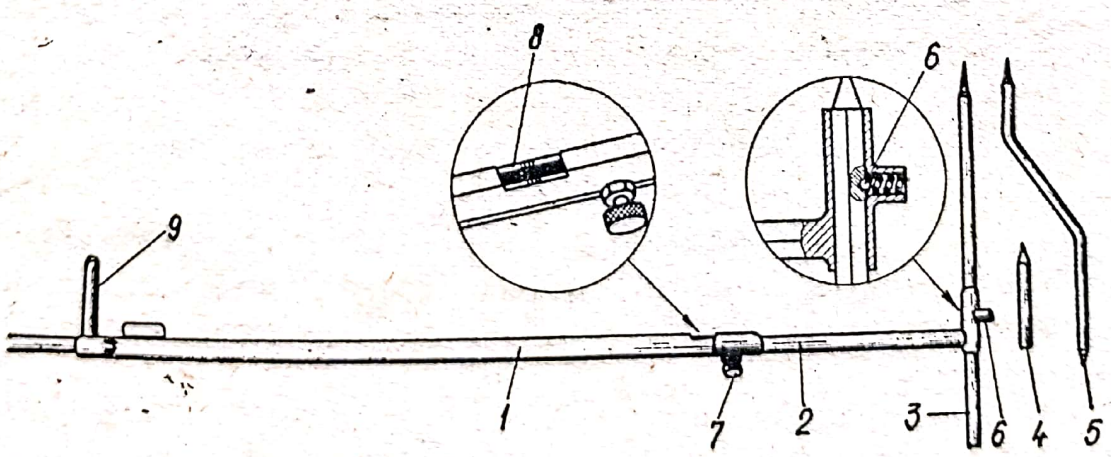


Fig. 11.1. Dispozitiv reglabil pentru controlul cotelor caroseriei

Scanned with OKEN Scanner

stituie de fapt un calibru reglabil, se compune din țeava *1* și sistemul cu șurub *7*. Pentru citirea directă a măsurărilor efectuate, tija *2* este gradată într-un sistem milimetric, care apare vizibil în dreptul scalei de pe fereastra *8* a țevii *1*. Pentru măsurarea cotelor aflate în plane sau pe nivele diferite tijele ajutătoare ale dispozitivului *3*, *4* și *5* sînt prevăzute cu mai multe degajări punctiforme, în care poate intra bila cu arc *6*, pentru calarea poziției acestora în raport cu boltul fix *9*. În cele ce urmază, poziția de calare a bolțurilor movibile va fi arătată printr-o săgeată în dreapta figurii.

Măsurările se pot face la fiecare deschizătură a caroseriei, de exemplu golul ușii, golurile de geam, diferite puncte interioare sau exterioare ale caroseriei. De exemplu pentru a se determina gradul de deformare a golului de ușă se procedează astfel:

— se aleg patru puncte *A*, *B*, *C* și *D*, în golul din partea nedeformată a caroseriei (fig. 11.2) sau pe o altă caroserie similară nedeformată:

— se măsoară distanța *CD* în lungul pragului pardoselii și distanța *AB* între stîlpii față-spate ;

— se măsoară, pe partea deformată a caroseriei, aceleași distanțe, notîndu-se eventualele diferențe;

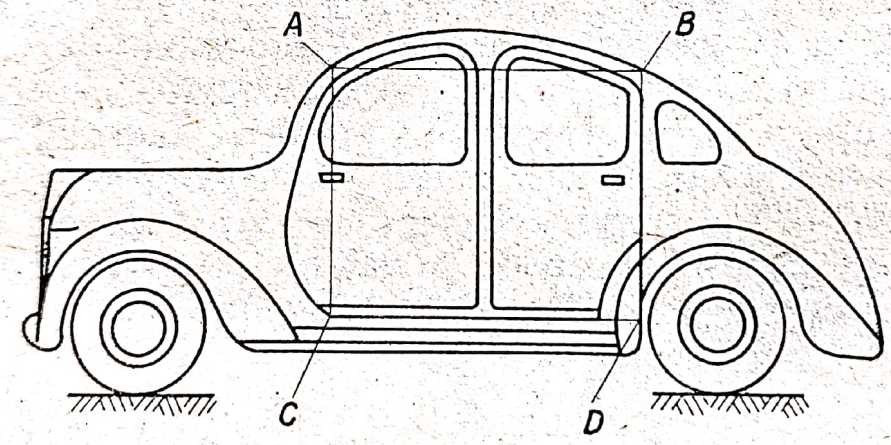


Fig. 11.2. Măsurarea cotelor principale la o caroserie

— se așază dispozitivul extensibil pe diagonalele *AD* și *BC* și se compară distanța măsurată cu distanța corespunzătoare de pe diagonalele corespunzătoare părții deformate a caroseriei.

Deoarece caroseriile de serie au toleranțe de fabricație restrînse și toate piesele și subansamblurile caroseriei în stare nouă sînt interschimbabile, diferența între măsurările com-

Scanned with OKEN Scanner

parative, indică, cu o precizie suficientă, existența și mărimea deformației.

Cu același dispozitiv se pot identifica deformările din interiorul caroseriei prin măsurarea și compararea diagonalelor dintre diferite puncte alese corespunzător.

Diagonalele utilizate cel mai des pentru măsurările comparative la autoturismele cu patru uși, cu balamalele fixate pe stîlpul central mijloc sînt (fig. 11.3);

— colțul de sus-spate al ușii stînga-spate și colțul de jos-față al ușii dreapta-spate AB;

— colțul de sus-spate al ușii dreapta-spate și colțul de jos-față al ușii stînga-spate $A'B'$;

— colțul de sus-spate al ușii stînga-față și colțul de jos-față al ușii dreapta-față CD;

— colțul de sus-spate al ușii dreapta-față și colțul de jos-față al ușii stînga-față $C'D'$.

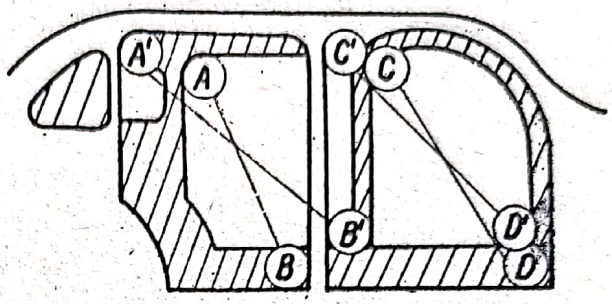


Fig. 11.3. Diagonalele din golul ușilor, la o caroserie cu patru uși, folosite pentru determinarea și măsurarea deformațiilor

Diferența dintre distanțele măsurate pe diagonalele AB și $A'B'$ în golul ușii din spate și diagonalele CD și $C'D'$ în golul ușii din față determină gradul de deformare al corpului de caroserie.

O primă măsurare orientativă a caroseriei, pentru constatarea deformațiilor, mai poate fi efectuată prin așa-numitul paralelogram al panoului lateral. În acest sens, pornind din punctele A și B cu ajutorul unui fir cu plumb și al unui echer de 90° se determină punctele C și D (fig. 11.2), care comparate cu punctele corespunzătoare de pe suprafața unei caroserii noi indică, în linii mari, existența și mărimea deformațiilor.

11.2. CONTROLUL PRINCIPALELOR COTE DE GABARIT ALE CAROSERIEI AUTOTURISMULUI DACIA 1100

Principalele cote de gabarit interioare ale ramei caroseriei autoturismului Dacia 1100 care trebuie controlate după un accident sînt arătate în fig. 11.4.

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea nominală a acestora este de:

$A = 1200$ mm; $F = 150$ mm;
$B = 825$ mm; $G = 150$ mm;
$C = 735$ mm; $H = 1055$ mm;
$D = 1030$ mm; $J = 1012$ mm;
$E = 1023$ mm; $L = 660$ mm.
$V = 1080$ mm.

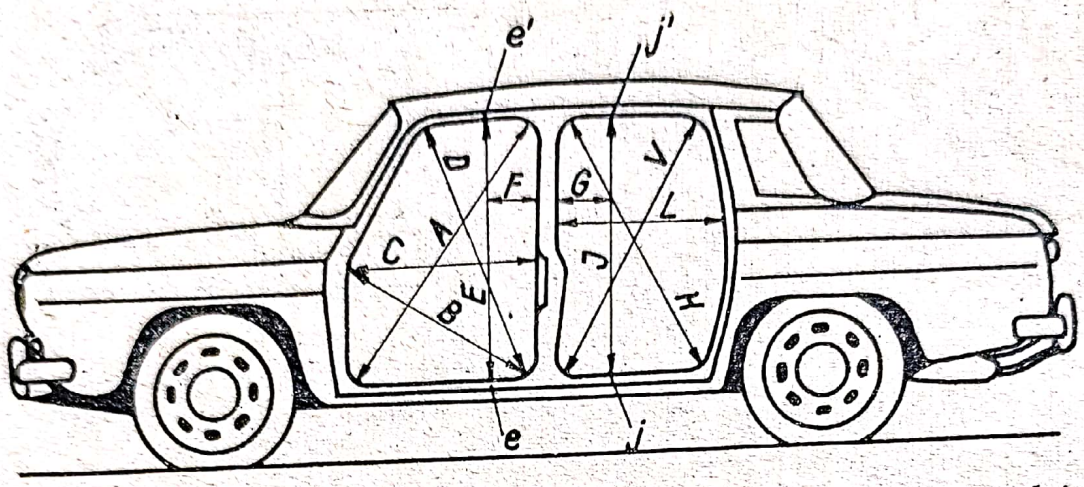


Fig. 11.4. Cotele de gabarit interioare ale caroseriei autoturismului DACIA 1100.

La majoritatea cotelor de gabarit menționate se admite o toleranță de ± 2 mm. În funcție de abaterile față de valoarea nominală ce se constată la măsurările efectuate, caroseria se redresează cu ajutorul unor prese hidraulice de tip carosier, cu brațe lungi, cu care se pot efectua atît comprimări, cît și întinderi. În timpul lucrului presele hidraulice se amplasează chiar pe direcția diagonalelor sau a dreptelor la care au fost definite cotele de gabarit ca în fig. 11.4. Astfel, în cazul redresării pavilionului, talpa presei se așază chiar la baza dreptei E sau J adică în punctele notate cu e și j, iar brațul extensibil în puntele e' și j'.

Baza de plecare a controlului infrastructurii caroseriei îl constituie partea centrală a cadrului planșeu. Acest control se efectuează prin compararea cotelor $P_2 - P_1$ cu $P_2 - P_3$, care trebuie să fie de aceeași valoare (fig. 11.5). În acest scop, boltul fix se așază în gaura P_2 din traversa centrală și celălalt bolț, succesiv, în găurile P_1 și P_3.

Determinarea poziției celor două longeroane se efectuează printr-un control complex, comparînd în acest scop cotele $P_3 - D'$ cu $P_1 - D$, iar $P_1 - D'$ cu $P_3 - D$ și măsurînd ecartamentul longeroanelor în punctele $D - D'$ (fig. 11.6, *a*).

În acest scop, pentru măsurarea cotelor $P_1 - D'$ și $P_3 - D'$, boltul fix al dispozitivului se așează, succesiv, în găurile de control existente pe traversă în punctele P_3 și P_1, iar boltul mobil lung în găurile de control D și D'. La măsu-

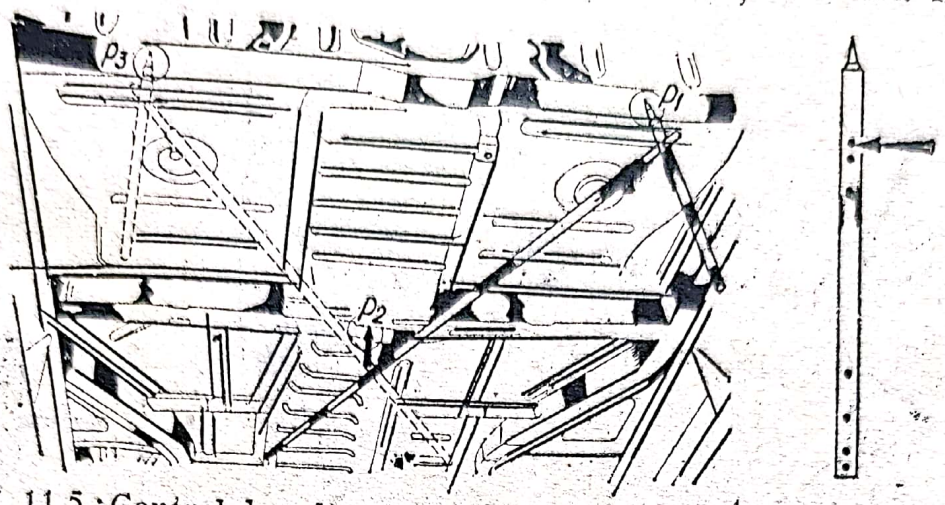


Fig. 11.5. Controlul cadrului-planșeu la caroseria autoturismului DACIA 1100.

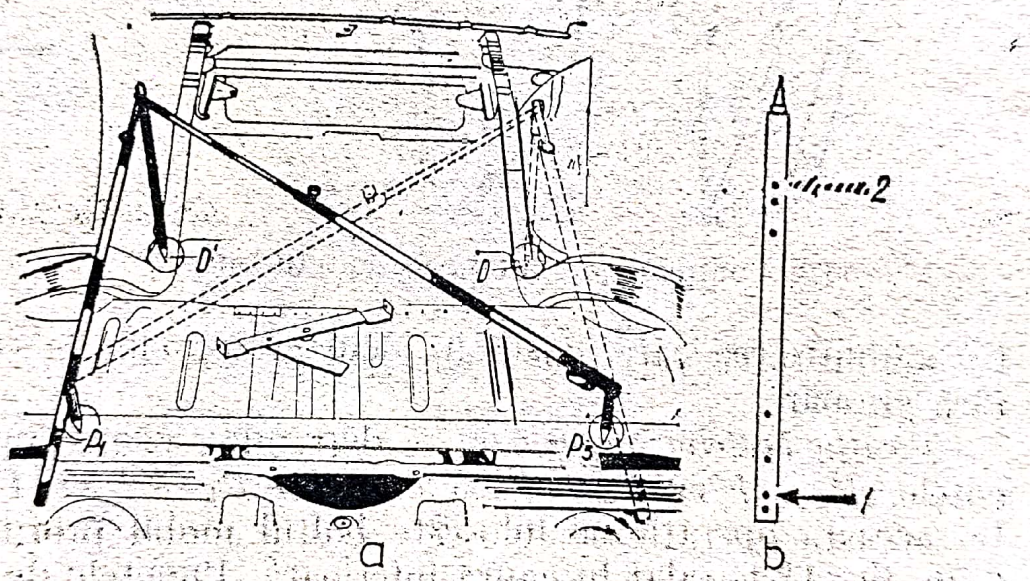


Fig. 11.6. Controlul longeroanelor de la caroseria autoturismului DACIA 1100.

rarea comparativă a acestor cote, boltul lung este calat în gaura inferioară notată cu *2*; la măsurarea cotei DD' boltul lung este calat în gaura *1* (fig. 11.6, *b*).

Controlul punții-față este precedat de reglarea prealabilă a înălțimii rotulelor de direcție.

Pentru controlul punții-față, boltul fix al dispozitivului de măsurare se introduce, succesiv, în găurile de control P_2, P_1 și P_3, existente pe traversa centrală și traversa-spate, iar boltul mobil în punctele A, A'; E, E' și F, F' (fig. 11.7).

Poziția brațelor inferioare se determină prin compararea cotelor $P_2 - A$ cu $P_2 - A'$ și a cotelor $P_1 - A$ cu $P_3 - A'$. Punctele de control A și A', unde se introduce bolțul mobil, sînt materializate prin găurile de gresare a rotulelor, respec-

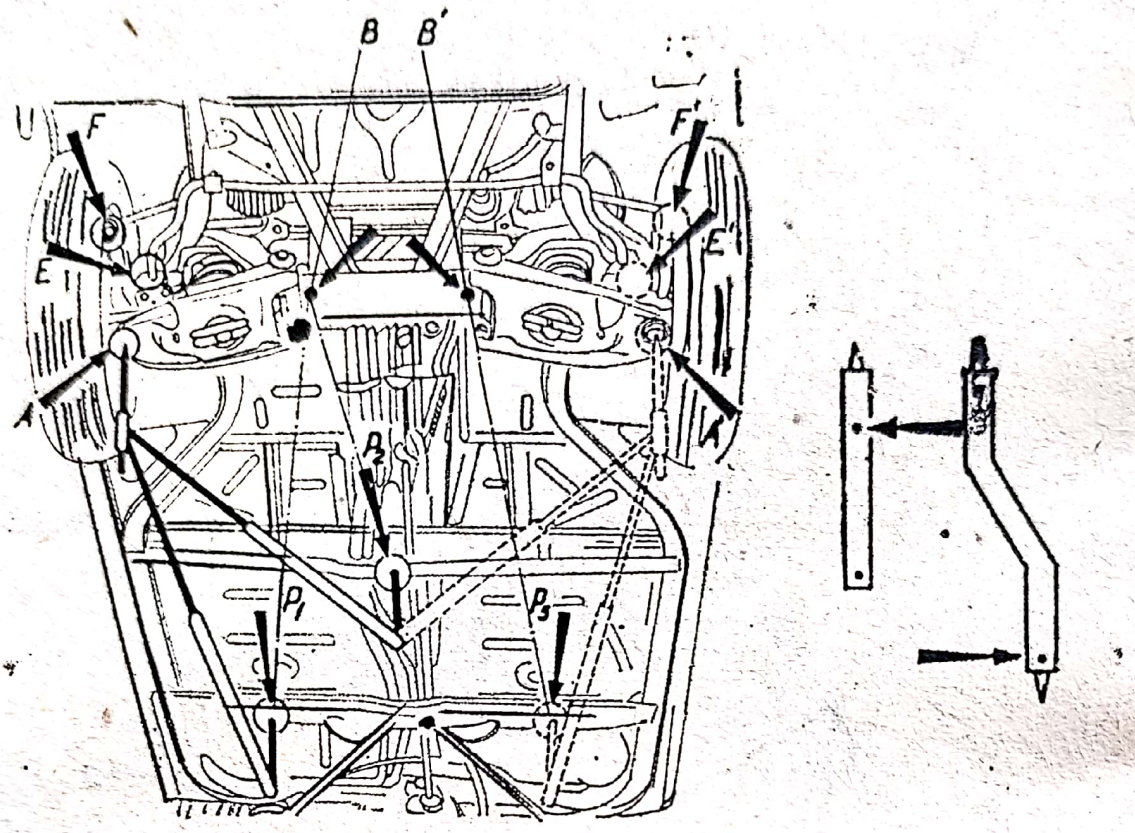


Fig. 11.7. Controlul punții-față de autoturismul DACIA 1100.

tiv ambutisarea care există în locul gresoarelor la rotulelor fără gresoare.

Poziția brațelor superioare se determină prin compararea cotelor $P_2 - E$ cu $P_2 - E'$ și a cotelor $P_1 - E$ cu $P_3 - E'$. La această operație se folosește bolțul mobil profilat lung 5 din fig. 11.1, calat în gaura inferioară. Punctele de control E și E' în care se așează vîrful bolțului mobil lung sînt materializate prin găurile de centrare din capul tijei rotulelor superioare.

Poziția rotulelor de direcție se determină, independent de controlul înălțimii acestora, tot cu ajutorul bolțului mobil profilat lung, calat în gaura inferioară, care se așază în punctele F și F' materializate de centrele rotulelor de direcție; compararea se face între cotele $P_2 - F$ cu $P_2 - F'$ și cotele $P_1 - F$ și $P_3 - F'$.

Poziția punții-față în raport cu traversa din spate și traversa centrală se determină prin compararea cotelor $P_1 - B$ cu $P_3 - B'$ și respectiv $P_2 - B$ cu $P_2 - B'$. Punctele B și B', în care

Scanned with OKEN Scanner

se introduce bolțul mobil scurt calat în gaura superioară sînt materializate de centrul bulonului spate-dreapta și stînga de fixare interioară a brațului inferior al suspensiei față.

Controlul punții-spate se face în două etape. În prima etapă se verifică poziția relativă a acesteia față de partea

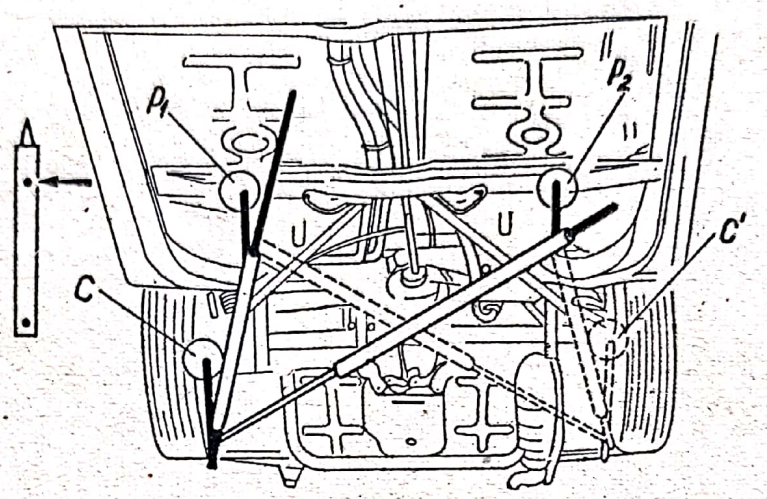


Fig. 11.8. Controlul poziției punții-spate la autoturismul DACIA 1100.

centrală a planșeului, urmînd ca în a doua etapă să se determine aliniamentul.

Determinarea poziției punții-spate față de traversa centrală se obține din compararea cotelor $P_1 - C$ cu $P_2 - C'$ și a cotelor $P_2 - C$ cu $P_1 - C'$ (fig. 11.8). Vîrful bolțului fix se așază în punctele P_1 și P_2 materializate pe traversa centrală prin niște găuri de centraj, iar vîrful bolțului mobil scurt, calat în gaura superioară, în punctele C și C', materializate de vîrful șuruburilor situate la capătul semitrompelor.

Pentru controlul aliniamentului punții-spate este necesar un dispozitiv puțin modificat față de cel utilizat la celelalte măsurări. Astfel, bolțurile *1* din tija *3* sînt amovibile, avînd în partea superioară cîte un știft cu vîrf, *2*. De asemenea, dispozitivul mai este prevăzut cu două brațe, *4* (fig. 11.9).

În cazul în care controlul caroseriei nu se face pe un banc de control, atunci, pentru această operație, autoturismul trebuie suspendat cu partea din spate, după care se demontează cele două piulițe inferioare de fixare a semicarcaselor diferențialului. Pentru centrarea dispozitivului, cele două brațe *4* se așază în capetele buloanelor semicochilelor *5* de la care s-au scos piulițele, iar unul din bolțurile cu știft în punc-

Scanned with OKEN Scanner

tul *6*, materializat prin centrul șurubului inferior de fixare a flanșei semitrompei de deflectorul roții. Cu acest montaj, știftul celuilalt bolț al dispozitivului de control trebuie să cadă exact pe centrul șurubului celuilalt deflector din stînga, situat în dreptul șurubului *6* de pe primul deflector.

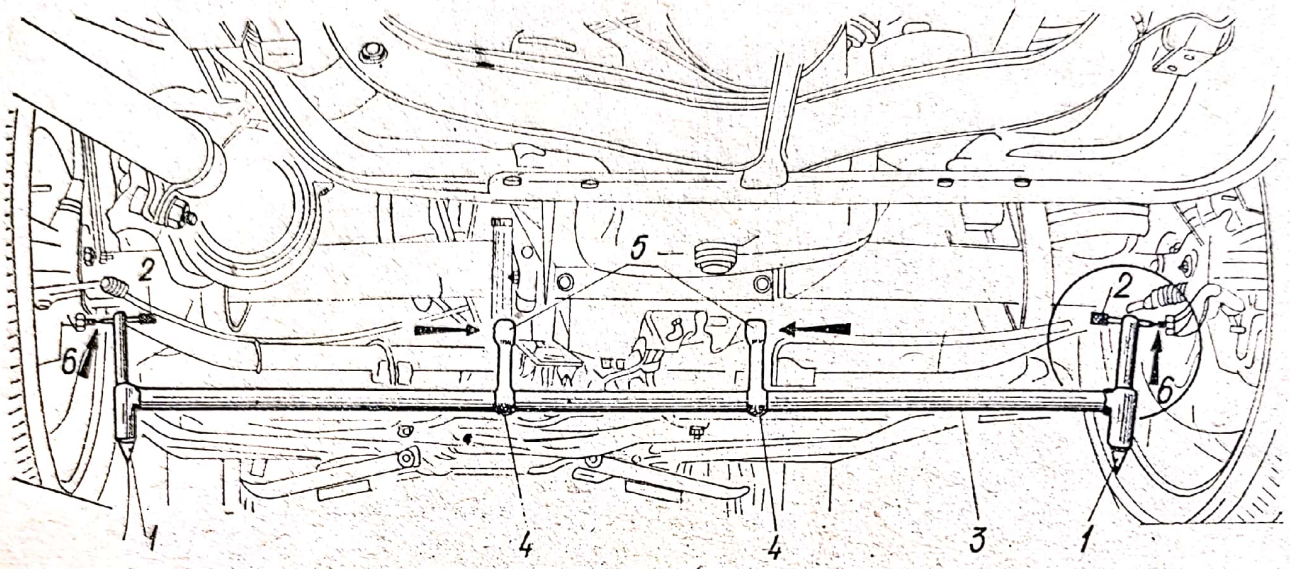


Fig. 11.9. Controlul aliniamentului punții-spate la DACIA-1100.

11.3. CONTROLUL PRINCIPALELOR COTE DE GABARIT ALE CAROSERIEI AUTOTURISMULUI DACIA 1300

Principalele cote de gabarit ale planșeului-cadru, exprimate în mm, sînt arătate în fig. 11.10. Măsurarea acestor cote, pentru repararea unui cadru-planșeu accidentat, nu este suficientă, deoarece nu se vor putea obține, cu o precizie suficientă, deformațiile pe verticală.

Pentru repararea subansamblului planșeu-cadru detașat sau în ansamblu cu întreaga caroserie, în atelierele de specialitate trebuie să existe bancuri de control mixte, pe care, așezîndu-se caroseria, se pot efectua toate măsurările atît în plan orizontal, cît și în plan vertical.

Bancul de control pentru caroseriile autoturismului DACIA-1300, arătat în fig. 11.11, se compune dintr-un batiu, *1*, fixat rigid de sol prin intermediul a două picioare duble, și șase suporți de diferite dimensiuni, *2*, corespunzătoare formei planșeului-cadru. Suporții se calează pe batiul bancului de control cu ajutorul unor știfturi de 8 mm, putînd fi astfel reamplasate și în alte orificii corespunzătoare unor caroserii derivate ale autoturismului DACIA-1300

Scanned with OKEN Scanner

Pentru reglaj se compară diagonalele AB și $A'B'$, între care se admite o abatere de $\pm$ 1,5 mm și diagonalele CD și $C'D'$, între care abaterea maximă admisă este de $\pm$ 1 mm. În continuare se verifică cota AB, reprezentînd distanța dintre legătura spate a brațului inferior și axul de articulație al

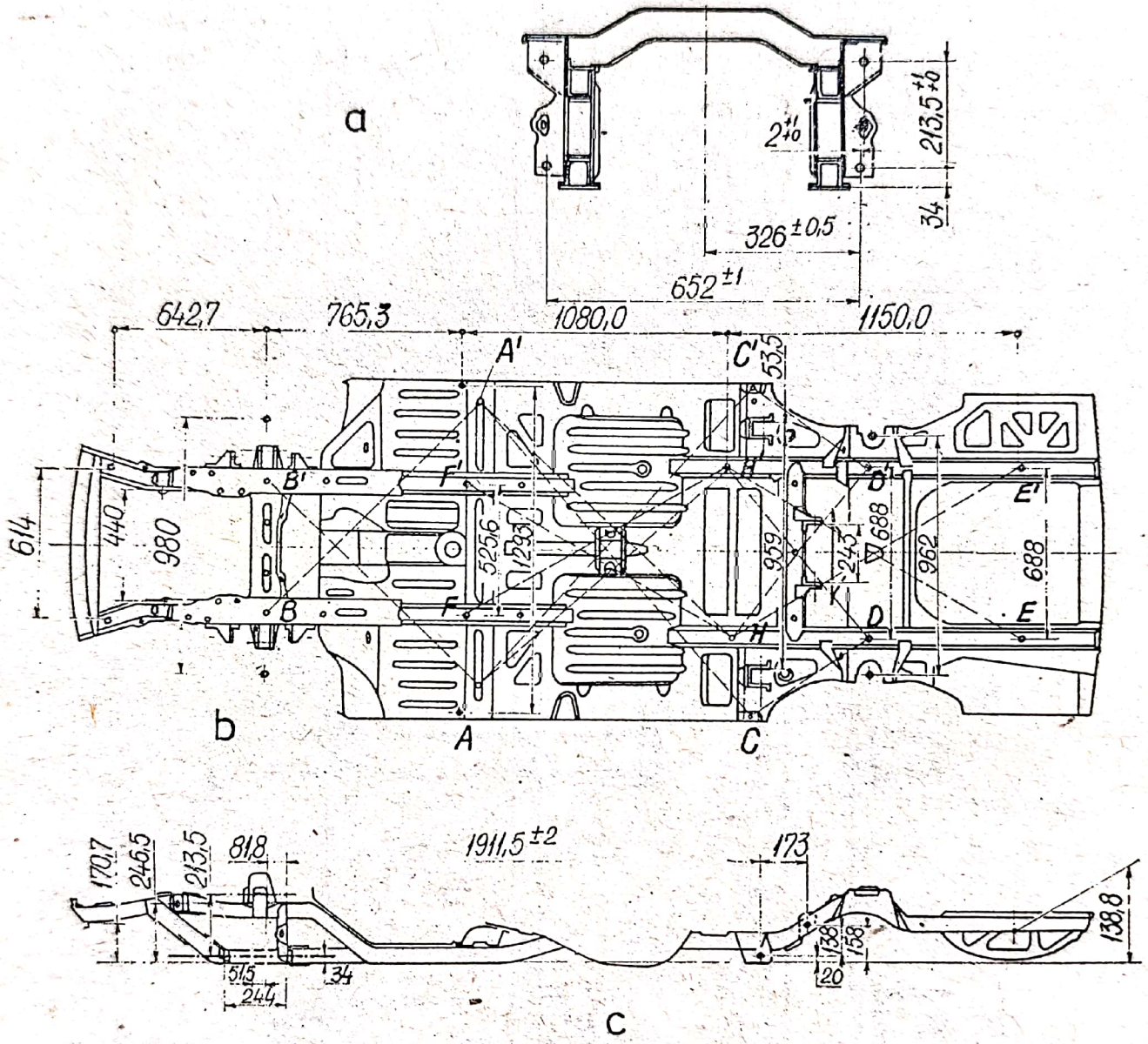


Fig. 11.10. Cotele de gabarit ale planșeului-cadru de la caroseria autoturismului DACIA-1300:

a — vedere din față; *b* — vedere de jos; *c* — vedere laterală

brațului suspensiei spate; cotele 642,7 mm, 765,3 mm, 1080 mm și 1150 mm arătate în fig. 11.11, *b* precum și celelalte cote arătate în fig. 11.10, *a* și *c*.

În atelierele de caroserie lipsite de banc de control pentru autoturismul DACIA 1300, controlul cadrului-planșeu se poate efectua prin compararea distanțelor și a diagona-

Scanned with OKEN Scanner

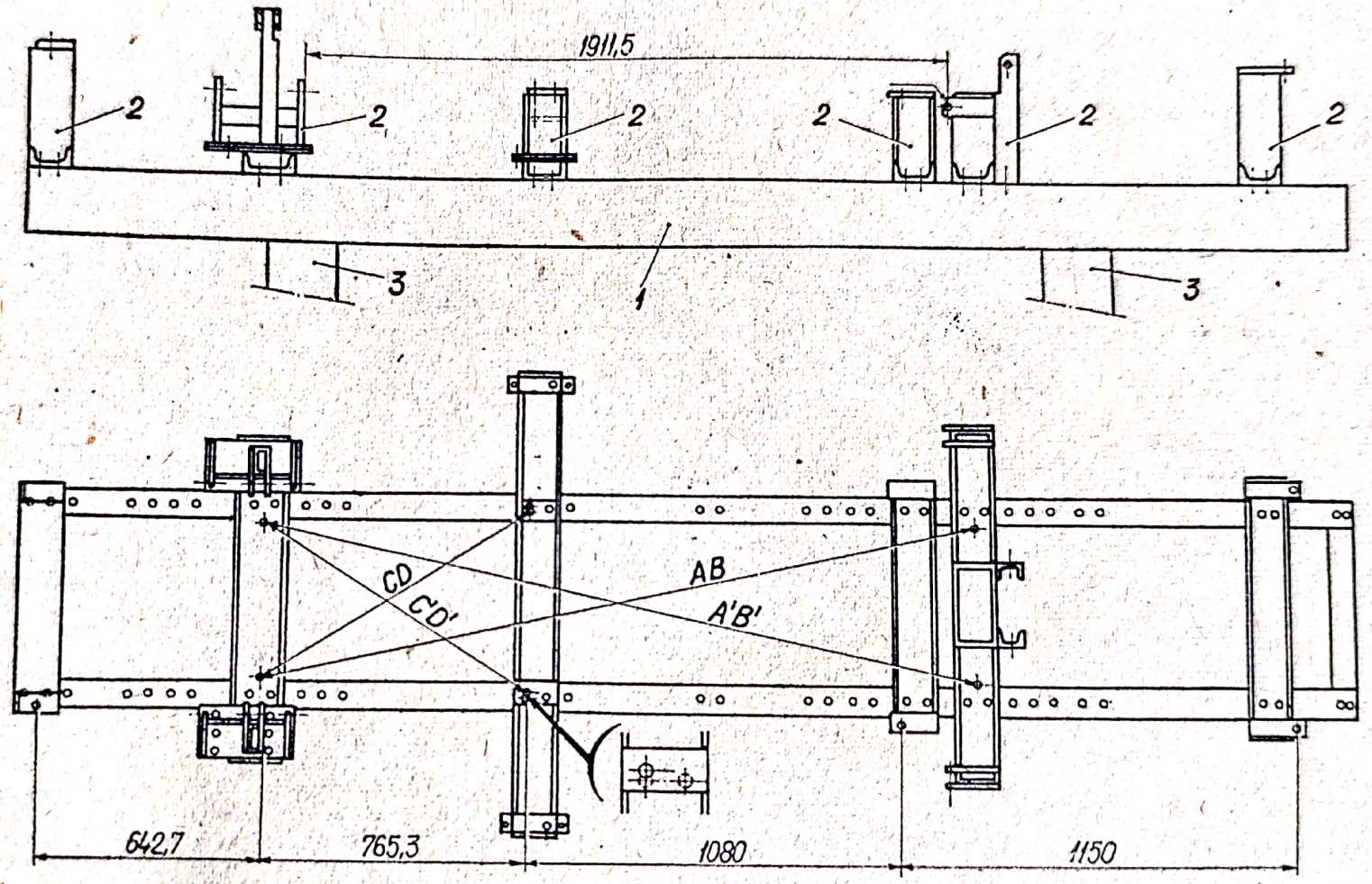


Fig. 11.11. Banc de control mixt pentru caroseria autoturismului DACIA-1300

Scanned with OKEN Scanner

lelor dintre anumite puncte simetrice. Astfel, cotele dintre punctele BB' și DD', arătate în fig. 11.10, *b*, determină poziția corectă a punții — față, respectiv spate ale autoturismului. Distanțele dintre punctele $AFF'A'$ afectează centrarea elementelor demontabile ale caroseriei, ca de exemplu capota și ușile din spate, în timp ce punctele $CHH'C'$ determină poziția corectă a ușilor din spate și a capotei portbagajului.

Pentru controlul poziției lonjeroanelor din față se compară rezultatele măsurărilor făcute pe diagonala AB' cu diagonala $A'B$, iar pentru lonjeroanele din spate — rezultatele măsurătorilor făcute pe diagonalele $A'H$ cu AH' și $A'C$ cu AC' și pe diagonalele $H'D$ cu DH și HE' cu EH — fig. 11.10, *b*.

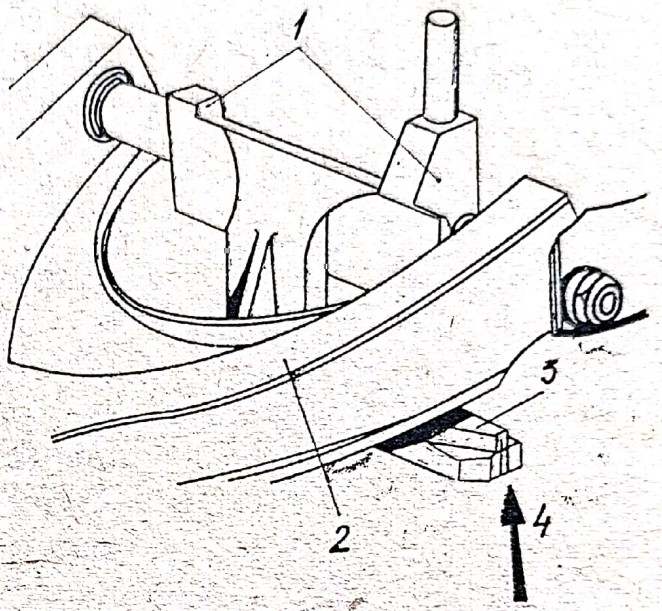


Fig. 11.12. Controlul poziționării brațului inferior al articulației față la autoturismul DACIA-1300

Controlul poziției axelor articulației din față, dependente de starea semicadrului din față, se face cu ajutorul calibrului special arătat în fig. 11.12. În rcest scop, calibrul menționat se așează pe brațul inferior, coborînd etrierul *1* pînă se așază pe palierul brațului *2* din față, după care se blochează piulițele fluture. În cazul unei centrări bune, reperul *3* al dispozitivului nu trebuie să depășească reperul trasat pe capătul exterior al vernierului *4*.

Pentru controlul poziționării brațului superior, același dispozitiv se așază pe brațul inferior, ca în fig. 11.13. Poziția corectă a brațului superior se verifică dacă tija ajutătoare *1* se găsește în aliniere cu axul superior *2*, la distanța de $46 + 3$ mm, măsurată cu rigla *3* și la cota $A = 3 \pm 3$ mm, măsurată între vîrtejul tijei *1* și axul superior *2*.

Scanned with OKEN Scanner

11.4. ÎNDREPTAREA CAROSERIILOR DEFORMATE

Pentru readucerea elementelor de caroserie la forma lor inițială, pe suprafața acestora, în direcția forței care a deformat caroseria, trebuie aplicată o forță corespunzătoare, însă de sens contrar, capabilă de a îndrepta deformația. Forța necesară pentru îndreptarea caroseriilor deformate se realizează cu ajutorul extensoarelor cu șurub (v. fig. 9.8) sau cu extensoare hidraulice (v. fig. 9.9).

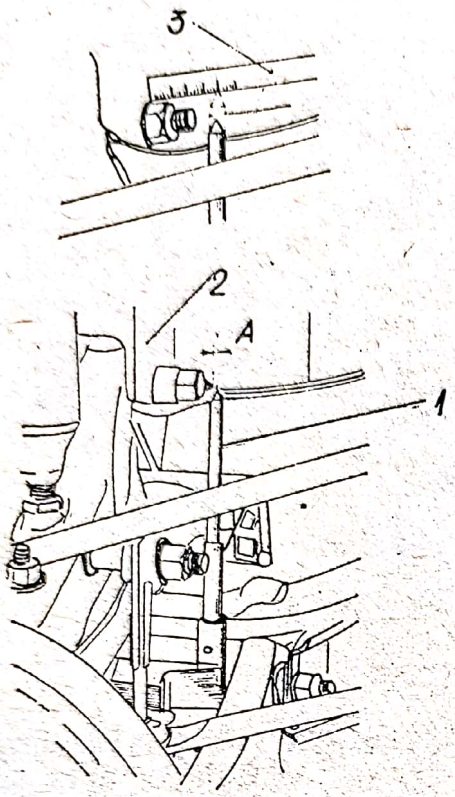


Fig. 11.13. Controlul poziționării brațului superior al articulației față la autoturismului DACIA-1300

La utilizarea extensoarelor trebuie acordată o mare atenție la alegerea corespunzătoare a pieselor de capăt cu care acestea se sprijină și presează pe elementele caroseriei deformate. Astfel, forma capătului de reazem, denumită talpă, trebuie să corespundă formei suprafeței pe care se reazemă, pentru a nu produce deformarea acesteia. În general, tălpile se aleg de formă plată, cu o supfață mare, pentru a reduce apăsarea specifică pe unitatea de suprafață, sau în formă de săgeată, cu unghiul de deschidere corespunzător unghiului de colț al caroseriei pe care se sprijină. Pentru piesa de capăt cu care se realizează apăsarea pe saprafața porțiunii deformate se alege (de preferință) un cap elastic, format dintr-o piesă de oțel de formă sferică, îmbrăcată cu un strat gros de cauciuc.

Punctul de reazem și de aplicare a forței dispozitivelor extensoare se alege astfel încît talpa să se sprijine totdeauna pe o bază solidă a caroseriei (pe un profil al cadrului sau al scheletului), iar celălalt capăt, în mișcarea lui de extindere, să îndrepte deformația. În caz contrar, cînd suprafața de sprijin a tălpii dispozitivului nu este destul de rezistentă, se pot obține rezultate contrarii celor urmărite, adică în loc să se îndrepte suprafața deformată, se deformează suprafața de srijin de sub talpă.

Scanned with OKEN Scanner

Caroseriile deformate, cu fisuri sau rupturi vizibile în material se vor repara prin sudare înainte de a se începe îndreptarea, pentru a se evita continuarea fisurilor sau mărirea rupturilor.

Cu aceste dispozitive se pot îndrepta panourile acoperișului, panourilor laterale, golul dintre uși și geamuri și elementele ampenajului, fără tăierea lor în dreptul deformației.

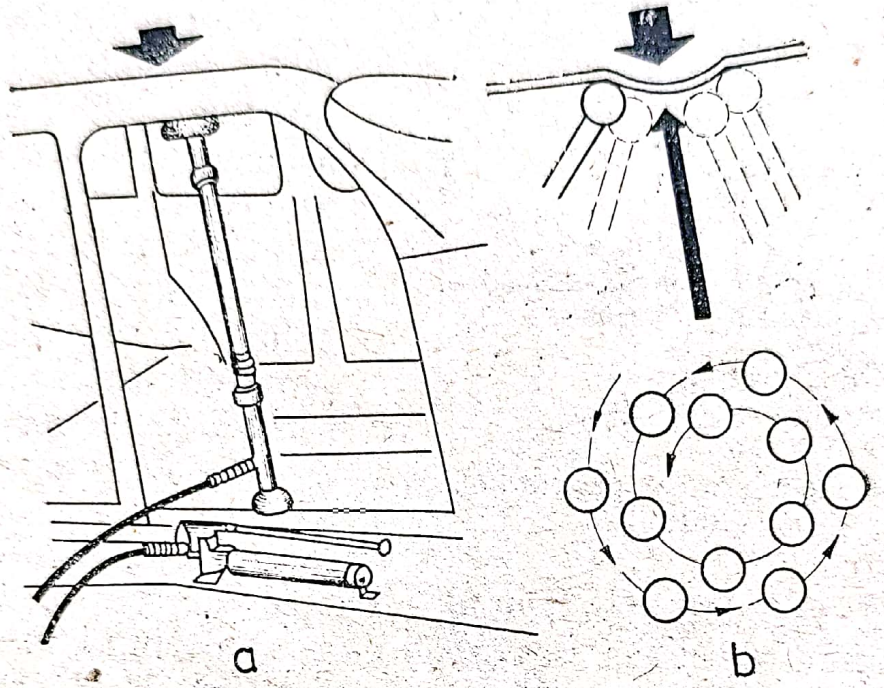


Fig. 11.14. Îndreptarea unui pavilion cu un extensor hidraulic
a — așezarea extensorului; *b* — succesiunea îndreptării în etape

Îndreptarea panoului de acoperiș (pavilionul) cu ajutorul extensorului hidraulic se face în mai multe faze, mutîndu-se succesiv capetele de reazem și de apăsare ale dispozitivului, obținîndu-se astfel îndreptarea tablei fără întindere a acesteia (fig. 11.14, *a*).

Deformațiile pe o adîncime mai mare ale acoperișului se îndreaptă prin apăsări succesive aplicate dinspre marginea burdușirii spre centrul acesteia, urmărind conturul unei spirale, ca în fig. 11.14, *b*. În felul acesta se evită întinderea sau fisurarea tablei și, spre sfîrșitul spiralei, se obține îndreptarea de la sine, prin arcuirea tablei, după care urmează finisarea cu ciocanul și nicovala de mînă sau cu ciocanul pneumatic de îndreptat.

Pentru îndreptarea marginii superioare a unui panou stînga-lateral (fig. 11.15), partea care urmează a fi îndreptat este împinsă cu piesa de capăt îmbrăcată în cauciuc, iar

Scanned with OKEN Scanner

talpa extensorului se reazemă pe o suprafață suficient de rigidă pentru a rezista deformării, cum este, de exemplu, suprafața de îmbinare dintre longeron și stîlpul-spate sau pasajul roții din partea dreaptă a caroseriei. Ca reazem mai poate fi folosită și suprafața de îmbinare dintre longeron și stîlpul central sau stîlpul din față al ramei de ușă.

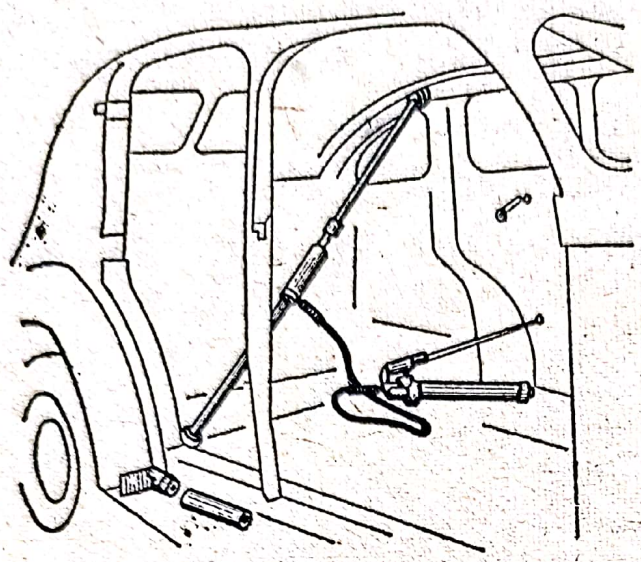


Fig. 11.15. Îndreptarea panourilor laterale.

Pentru îndepărtarea fără demontare a elementelor de caroserie ascunse sau acoperite de alte organe ale caroseriei sau îndepărtarea tablei între elementele scheletului în pozițiile unde piesa de capăt a extensorului nu poate pătrunde se poate încerca îndepărtarea cu o lingură specială, cu coadă lungă și capul reglabil (fig. 11.16). Partea activă a lingurii, adică capul, se așează în poziția care să permită introducerea sa între tablă și profilul caroseriei (fig. 11.16, *a*), astfel ca prin mășcări ușoare oscilatorii de 15—30° efectuate cu coada lingurii (fig. 11.16, *b*), să se obțină îndreptarea tablei.

Fig. 11.16. Utilizarea lingurii cu coadă lungă pentru îndreptarea pereților de caroserie greu accesibile:
a — puctul de acționare; *b* — mișcările oscilatorii:

Îndreptarea golului de ușă se poate o ține cu ajutorul extensorului hidraulic din fig. 11.17. Pentru îndreptarea părții superioare a ramei de ușă, talpa dispozitivului se așază pe pragul ușii, iar cu sfera îmbrăcată în cauciuc se apasă în

Scanned with OKEN Scanner

colțul superior din față (fig. 11.17, *a*). În cazul cînd talpa dispozitivului alunecă pe pragul ușii, aceasta se sprijină din ambele părți în cîte o scîndură de lungime potrivită.

Pentru îndepărtarea stîlpului de ușă dispozitivul se poate așeza în diagonală între colțul de sus din spate și undeva aproape de balamaua ușii. Talpa dispozitivului se asigură

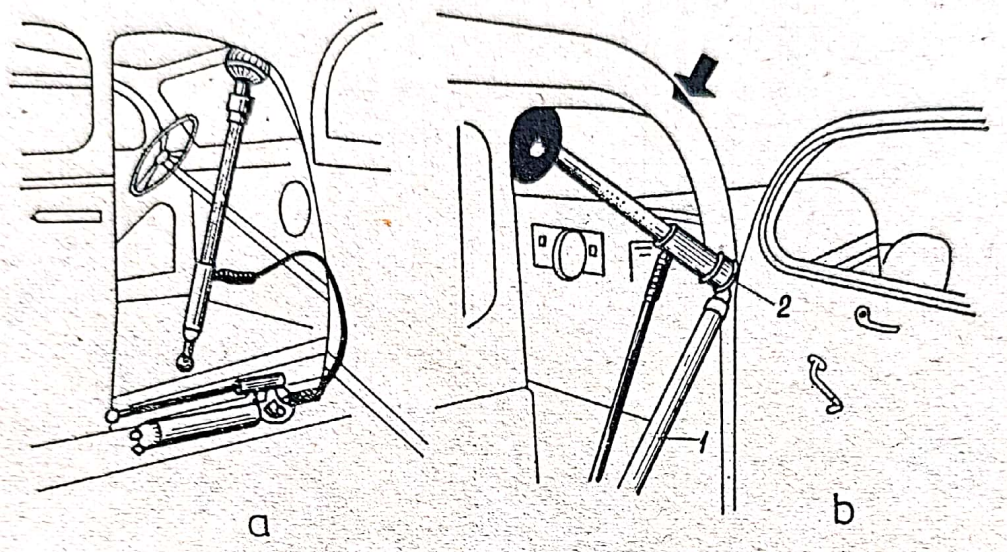


Fig. 11.17. Îndreptarea golului de ușă la o caroserie deformată: *a* — sprijinirea de podea; *b* — sprijinirea de stîlpul-față.

contra alunecării prin sprijinirea sa pe o bară, *1*, așezată cruciș între talpa dispozitivului *2* și colțul din spate al golului de ușă (fig. 11.17, *b*).

Îndreptarea ramei ușilor poate fi efectuată și cu dispozitivul hidraulic exterior. În acest caz partea de sprijin a extensorului, talpa, *1*, trebuie asamblat cu o altă piesă, *2*, care se atașază la cilindrul hidraulic *3*, astfel ca piesa de capăt să tragă de acesta în momentul cînd capătul de apăsare cu sfera elastică presează stîlpul ușii (fig. 11.18).

Cu ajutorul dispozitivului folosit la îndreptarea ramei ușilor și al unei bare de lemn de lungime corespunzătoare (utilizată ca sprijin pentru talpa dispozitivului) se poate îndrepta și stîlpul central al caroseriei de autoturism cu patru uși, precum și tăblia de pardoseală deformată de lîngă pragul ușii sau din dreptul longeroanelor (fig. 11.19).

Scanned with OKEN Scanner

11.5. ÎNDREPTAREA PANOURILOR DIN TABLĂ DE OȚEL SUBȚIRE SAU DIN ALUMINIU

Aceste lucrări trebuie precedate de o constatare minuțioasă a suprafețelor deteriorate, de stabilirea gradului de deformare și, în funcție de aceasta, a tehnologiei de îndreptare.

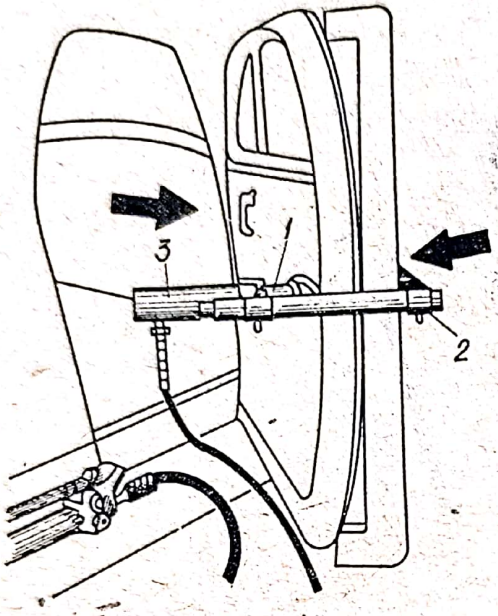


Fig. 11.18. Îndreptarea ramei ușii.

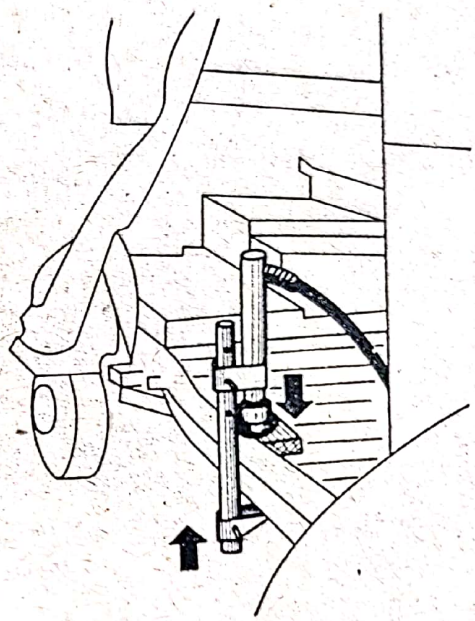


Fig. 11.19. Îndreptarea tăbliei pardoselii.

Pentru a putea alege tehnologia de reparație optimă se stabilește mai întîi dacă deformarea panoului s-a produs cu sau fără întinderea materialului. Aceasta se poate stabili după împingerea la loc a tablei. Cum împingerea la loc a tablei se poate efectua cu demontarea sau fără demontarea elementelor de căptușeală din dreptul lor, întinderea materialului trebuie apreciată înainte de începerea lucrului. Aceasta se poate realiza cu precizie suficientă, prin măsurarea și apoi compararea săgeții maxime a deformației cu săgeata panoului inițial, măsurată de la linia axei neutre. În funcție de rezultatul aprecierii se va hotărî dacă reparația panoului se va executa fără demontarea căptușelii, cu demontarea căptușelii sau cu demontarea panoului însuși.

În cazul deformărilor fără întinderea materialului care să necesite prelucrarea cu ciocanul și nicovala de mînă, panourile se îndreaptă fără demonatarea căptușelii corespunzătoare din interiorul caroseriei. La reparațiile de acest gen este esențial să se găsească o metodă corespunzătoare care

Scanned with OKEN Scanner

să permită îndreptarea (extragerea) panoului fără a fi împins din spate, situație în care nu este necesară înlăturarea căptușelii

În aceste situații, împingerea panoului deformat dinspre partea căptușelii se înlocuiește cu tragerea acestuia, prin următoarele metode: cositorirea sau sudarea unei sîrme de oțel de fundul adînciturii, cu care apoi se trage în afară panoul; înșurubarea într-un orificiu special executat a unui șurub de tablă, de capul căruia se trage cu un clește sau cu o vergea metalică în formă de scoabă. După readucerea panoului în poziția corectă, lipitura sau sudura, se înlătură, respectiv gaura se astupă prin lipire sau printr-un punct de sudură, finisarea suprafeței executîndu-se prin pilire. Pentru fiecare porțiune deformată trebuie procedat la fel, iar în cazurile în care există mai multe regiuni deformate apropiate, acestea trebuie trase simultan, pentru ca unele să nu revină în timp ce altele sînt trase.

În ultimul timp, pentru îndreptarea deformărilor la caroseriile automobilelor în locurile inaccesibile pentru îndreptarea din interior, fără demontarea căptușelii, se utilizează un dispozitiv care funcționează pe baza introducerii unui

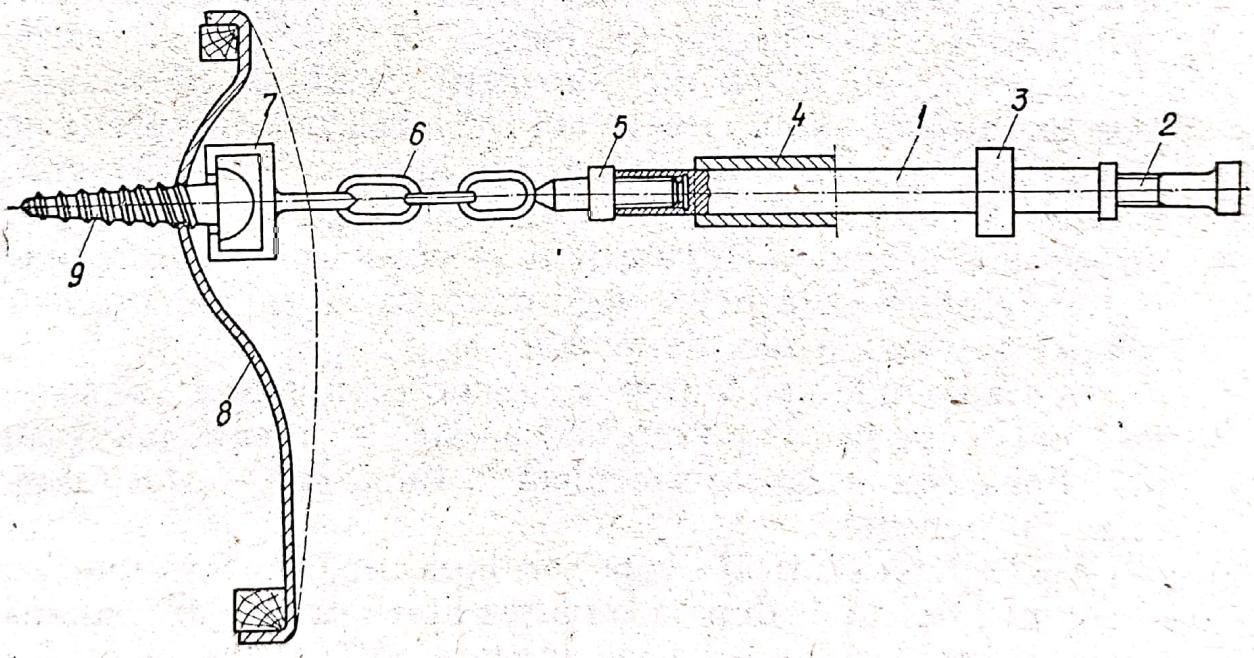


Fig. 11.20. Dispozitiv pentru tragerea tablei.

șurub în porțiunea turtită a panoului. Acest dispozitiv (fig. 11.20) este format din țeava *1* pe care se înșurubează piesa de capăt în formă de mîner *2*. Pe țeavă se introduce bucșa alunecătoare *3*, care se poate deplasa pînă în dreptul inelului

Scanned with OKEN Scanner

opritor *4*, fixat pe partea frontală a piesei de capăt. La celălalt capăt al țevii este înșurubată piesa intermediară *5*, de care este prins lanțul *6*, cu scoaba *7*. Pentru îndreptarea tablei, în fundul adînciturii panoului *8* se execută, cu o mașină de găurit de mînă, o gaură mică, în care se introduce șurubul pentru tablă *9*, de capătul căruia se prinde scoaba *7* de la capătul lanțului *6*. Întinzînd lanțul cu o mînă și lovind cu ajutorul mîinii libere bucșa *3* pe piesa de capăt a dispozitivului *2*, se obține îndreptarea panoului. Deformațiile pe suprafețe mai mari se îndreaptă succesiv pe porțiuni mici, începînd de la marginea burdușirilor; apoi se astupă găurile prin lipire sau sudare.

Repararea panourilor deformate cu întinderea metalului se face numai cu înlăturarea căptușelii, după care prima operație este împingerea la loc a panoului cu ajutorul ciocanelor, presei cu șurub sau a extensorului. Îndreptarea se execută la rece sau la cald, cu ajutorul sculelor de lovire și a suporturilor de îndreptat, urmată de netezire conform tehnologiei cunoscute. Înainte de începerea lucrărilor de îndreptare-netezire este necesar să se stabilească ordinea tuturor operațiilor.

Pentru a înlătura rebutarea reparațiilor de îndreptare din cauza defectelor ascunse ale materialului aflate sub stratul de vopsea, este necesar ca, înainte de a se începe lucrările de reparații, suprafețele care au suferit modificări să fie curățate pe ambele părți. De la această curățire a vopselei se exceptează caroseria cu deformații mici, sub 10—30 cm^2, la care se apreciază că o vopsire nouă nu este necesară. În această situație, pentru a proteja vopseaua veche în timpul îndreptării, porțiunea deformată se unge cu vaselină tehnică sau cu un ulei de motor.

În cazul cînd după îndreptare și curățirea vopselei se constată existența fisurilor pe tablă, acestea se repară mai întîi prin lipire sau sudare oxiacetilenică, după care se face operația de netezire.

Micile deteriorări ale vopselei după repararea panourilor se corectează astfel: după efectuarea lipirii sau sudării, suprafețele acestora se netezesc cu pînze abrazive fine în mediu umed. După uscare, suprafețele se grunduiesc și se șlefuiesc din nou; apoi se vopsesc, prin pulverizare, cu vopseaua de rezervă din trusă automobilului.

În cazul în care deteriorarea vopselei este mai mare, se recomandă să se facă revopsirea întregului panou, fără demontarea lui. Pentru aceasta se vor lua măsuri de protejare

Scanned with OKEN Scanner

cu hîrtie a porțiunilor ce nu trebuie vopsite. Hîrtia se fixează cu o soluție de dextrină sau cu bandă izolatoare. Geamurile și piesele cromate se protejează prin ungere cu un strat subțire de vaselină tehnică.

Repararea panourilor a căror suprafață este deformată mai mult de 50% sau prezintă multe defecte ale metalului se execută prin demontarea panoului. Succesiunea operațiilor este aceeași, cu deosebirea că îndreptarea se poate efectua în condiții mai bune pe placa de îndreptat. În această situație și strîngerea suprafețelor mult deformate, la cald, se poate efectua în condiții mai bune.

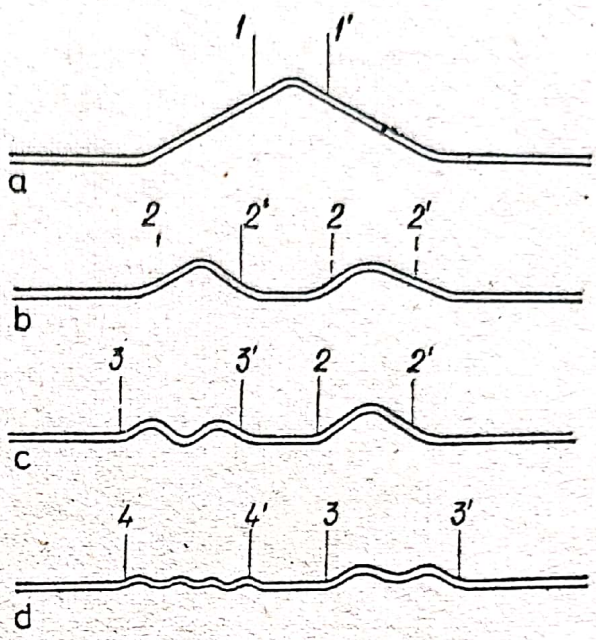


Fig. 11.21. Îndreptarea la cald pe placa de îndreptat:
a — forma inițială; *b*, *c* și *d* — etapele de îndreptare.

Astfel, strîngerea unei suprafețe deformate (fig. 11.21) se poate efectua prin metoda petelor calde aplicate succesiv. Prima dată se strînge porțiunea cu săgeata cea mai mare, *1—1'* (fig. 11.21, *a*), prin încălzire, refulare cu ciocanul și răcire. Prin aceasta se obține o suprafață cu multe deformații, *2—2'* (fig. 11.20, *b*), dar cu săgeata mai mică. Prin încălzirea succesivă a suprafețelor *2—2'* se obțin suprafețele *3—3'* (fig. 11.21, *c*) și apoi, în mod asemănător, suprafețele *4—4'* (fig. 11.21, *d*), care, după aceea, se netezesc cu mijloacele cunoscute.

În ultimii ani a căpătat o largă răspîndire o nouă metodă de reparare a caroseriilor. Spre deosebire de metoda clasică, prin care deformațiile se înlăturau prin împingere-presare dinspre partea opusă deteriorării, după această metodă, panoul caroseriei se supune întinderii în lungime. În fig. 11.22, *a* este reprezentată printr-o linie întreruptă suprafața panoului înainte de deteriorare și cu linie continuă-suprafața aceluiași panou deformat sub acțiunea unei lovituri din afară. În fig. 11.22, *b* este reprezentat rezultatul îndreptării după metoda împingerii-presării dinspre partea opusă, cînd suprafața în dreptul adîncirii nu rămîne netedă după îndreptare iar marginile laterale ale panoului nu mai coincid.

Scanned with OKEN Scanner

La îndreptarea panoului prin metoda întinderii (fig. 11.22, *c*), suprafața acestuia devine netedă și dimensiunile lui coincid mai bine cu cele inițiale. Pentru realizarea întinderii se utilizează două reazeme, de o parte și de alta a zonei deformate, între care se montează un extensor cu șurub mecanic, cu ajutorul căruia se face întinderea. Reazemele se prind de marginile panoului prin șuruburi sau prin cositorire, pe o lățime suficientă pentru a nu se deteriora panoul. Locul de fixare sau de lipire a reazemului trebuie judicios ales, deoarece în multe cazuri rezistența la întindere a porțiunii turtite poate provoca deteriorarea locului de prindere a reazemelor. De asemenea, trebuie ținut seama de curbura panoului. Dacă zona deformată este în regiunea de îmbinare a unui plan cu o porțiune bombată, reazemul trebuie așezat cît mai aproape de punctul de îmbinare.

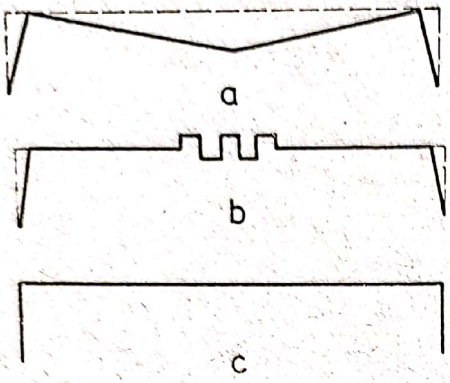


Fig. 11.22. Succesiunea lucrărilor de îndreptare a unui panou prin metoda întinderii:
a — forma inițială; *b* și *c* — etapele de intindere.

Repararea panourilor prin aplicarea peticelor se recomandă în cazul cînd suprafața deteriorată din panou nu mai poate fi îndreptată din cauza reparațiilor multiple suferite anterior, coroziunii sau din cauza rupturii adînci cu lipsuri de metal.

Tehnologia aplicării peticelor din tablă de oțel este următoarea:

— se taie suprafața deteriorată sau corodată cu ajutorul foarfecelor de tinichigerie;

— se îndreaptă suprafața rămasă din piesă, inclusiv marginile tăieturii, prin unul din procedeele descrise;

— se execută din hîrtie, prin copierea marginii tăieturii, un șablon pentru trasarea peticului, care se execută din material nou;

— se taie, după trasaj, peticul, cu un adaos de prelucrare de 4—5 mm, după care acesta este prelucrat, la rece sau la cald, după forma suprafeței panoului la care urmează a fi aplicat;

— se fixează peticului pe tăietură, cu dispozitivul de fixare sau prin cîteva puncte de sudură (hafturi);

— se prinde peticul pe contur prin sudare oxiacetilenică;

Scanned with OKEN Scanner

— se îndreaptă deformațiile dintre petic și restul panoului rezultate din îmbinarea prin sudură, se pilește cusătura de sudură și se netezește întreaga suprafață prelucrată.

Îndreptarea panourilor din aluminiu se poate executa la rece sau la cald. Aliajele de aluminiu, după un timp relativ scurt în exploatare (3—5 ani), prezintă fenomene de îmbătrînire, fapt ce nu permite prelucrarea lor la rece. Pentru a le reda proprietățile de prelucrare inițiale, tablele din aluminiu se supun unui tratament de recoacere, constînd din încălzirea materialului la o temperatură de 300—350°C timp de 10 s pentru fiecare milimetru grosime.

Tehnologia îndreptării la rece a panourilor din aluminiu este identică cu aceea aplicată panourilor din oțel, cu excepția că pentru baterea materialului se utilizează ciocane din lemn sau din alamă. Datorită greutăților ce survin la prelucrarea la cald, deformațiile mici se îndreaptă cu precădere prin metoda prelucrării la rece.

Îndreptarea panourilor de aluminiu la cald, cu recoacere, comportă următoarele greutăți: posibilitățile de prelucrare a aluminiului se înrăutățesc brusc, atît la urcarea temperaturii peste 350°C cît și la scăderea sub 300°C; schimbarea temperaturii tablelor de aluminiu nu poate fi apreciată vizual, deoarece aluminiul nu-și schimbă culoarea la încălzire.

Pentru determinarea temperaturii critice de recoacere se recomandă utilizarea uneia din următoarele metode:

— Încălzirea, panoului respectiv cu flacăra oxiacetilenică ținînd în mîna liberă o bucată de lemn de brad uscat, cu care se atinge la intervale scurte suprafața încălzită. La o temperatură în jurul a 300°C, pe suprafața de atingere lemnul trebuie să se înnegrească instantaneu. Dacă lemnul, pe lîngă că se înnegrește are tendința de a se aprinde (scînteiază), înseamnă că suprafața încălzită a depășit 350°C.

— Ungerea suprafeței încălzite cu un strat subțire de ulei de motor (grupa 400), care îi dă panoului de aluminiu un aspect argintiu strălucitor. La atingerea temperaturii de circa 300°C, suprafața încălzită se închide la culoare, devenind cenușie-închis, iar în jurul temperaturii de 350°C suprafața își recapătă culoarea inițială argintie. La aplicarea acestei metode se vor îndepărta, în prealabil, din apropiere materialele inflamabile care ar putea lua foc de la elementele încălzite.

Tehnologia îndreptării la cald a panourilor de aluminiu nu diferă de aceea a panourilor de oțel. În cazul îndreptării

Scanned with OKEN Scanner

suprafețelor alungite, strîngerea lor se poate realiza tot prin aplicarea peticelor calde, pe circumferințe concentrice, cu mențiunea ca temperatura acestora să nu depășească 300°C.

11.6. REPARAREA ELEMENTELOR DE CAROSERIE DUPĂ ÎNDREPTARE

După îndreptare se face netezirea suprafețelor, sudarea, lipirea sau nituirea elementelor fisurate sau rupte înainte sau în timpul operației de îndreptare.

Se recomandă ca repararea îmbinărilor deteriorate, care inițial au fost sudate prin puncte, să se facă tot cu sudură electrică prin rezistență, cu cleștele sau cu pistoalele de sudat.

Nu în toate cazurile reparația caroseriilor îndreptate fără demontare este posibilă cu ajutorul aparatelor de sudură prin puncte, deoarece există îmbinări unde nu pot pătrunde ambii poli ai cleștilor sau pistoalelor de sudat. În această situație se pot utiliza aparatele de sudat portative, cu percuție. Cu aceste aparate se poate realiza o decalare între electrozi (fig. 11.23, *a*), adică electrodul *2*, denumit contra pol, acolo unde configurația caroseriei nu permite așezarea lui în dreptul electrodului *1*, poate fi așezat decalat la o distanță de 5—10 mm. Scurgerea curentului în această situație dintre electrod, și contrapol se face conform liniei întrerupte *3*, prin cele două piese *4*. Trebuie menționat că aparatul manual de percuție pentru sudarea prin puncte execută suduri de calitate inferioară celor obținute cu cleștii sau cu pistoalele de sudură, fapt pentru care acesta trebuie utilizat numai în cazuri bine justificate.

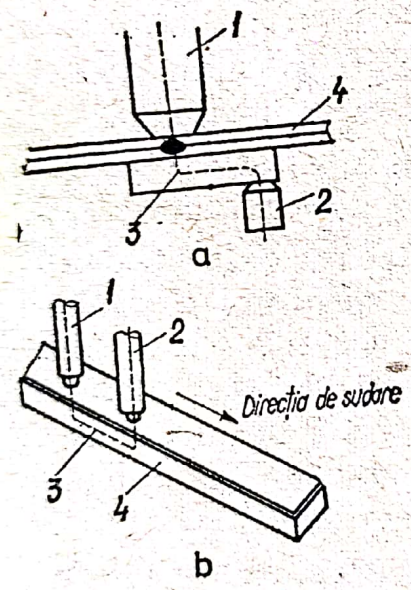


Fig. 11.23. Electrozi pentru sudare prin puncte cu percuție:
a — percuție cu contrapol;
b — percuție cu ambii electrozi pe o singură parte.

Pentru lucrările de sudare prin puncte care nu se pot executa nici cu aparatul de sudară cu percuție se utilizează aparatul de sudură în puncte cu percuție pe o singură parte, construit pe același principiu ca pistolul de sudură, cu deosebirea că ambii electrozi sînt așezați alături, pe aceeași parte a transformatorului de sudură (fig. 11.23, *b*). Cu acest aparat punctarea a două table se face prin apăsarea simultană

Scanned with OKEN Scanner

a ambilor electrozi pe o singură parte a tablelor, scurgerea curentului dintre electrozi efectuîndu-se prin cele două table, conform liniei întrerupte din fig. 11.23, *b*. Calitatea punctelor de sudură realizate cu aparatul de sudare cu percuție dublă este mult inferioară celorlalte suduri din care cauză acesta nu poate fi folosit decît pentru porțiuni scurte.

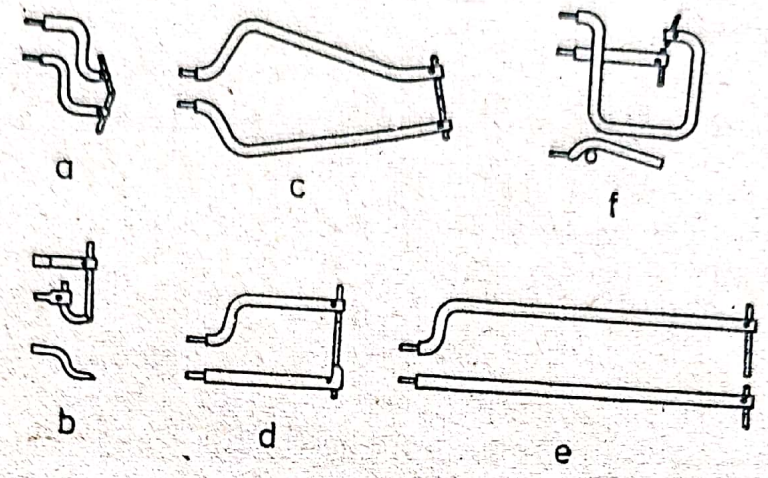


Fig. 11.24. Portelectrozi speciali:
a, *b* — simpli curbați; *c*, *d*, și *e* — lungi; *f* — contracurbați.

Pentru a extinde posibilitățile de utilizare a cleștilor de sudură prin puncte la repararea caroseriilor fără demontare, aceștia se completează cu o serie de brațe-portelectrozi de diferite forme și mărimi (fig. 11.24,). Cu acestea se poate efectua majoritatea sudurilor în puncte, eliminîndu-se pe cît posibil utilizarea aparatelor de sudură cu percuție. Astfel, porelectrozii simpli curbați (fig. 11.24, *a*, *b*) se pot utiliza pentru lucrări de sudare la cadrele ferestrelor și la ușile laterale; portelectrozii prelungiți (fig. 11.24, *c*, *d* și *e*) — pentru sudarea aripilor, a portbagajului, a pragurilor, a tavanelor, a tăbliilor acoperișului și a podelei; portelectrozii contracurbați (fig. 11.24, *f*) — pentru suduri interioare în locuri foarte înguste.

11.7. METODE DE REPARARE A CAROSERIILOR AUTOPORTANTE

Toate automobilele de tip mai vechi au fost construite cu cadrul șasiului aparte de caroserie, fapt pentru care repararația acestora era relativ ușoară, deoarece în cadrul reparațiilor toate subansamblurile se puteau demonta ușor, iar prezența șasiului permitea, în cazurile grave, demontarea completă a caroseriei. Orientarea construcției de automobile

Scanned with OKEN Scanner

spre caroserii autoportante a fost însă impusă de necesitatea ridicării rezistenței acestora, concomitent cu reducerea greutății lor.

Defectele cele mai frecvente la aceste caroserii se produc la colțurile punții din spate și sub stîlpii ferestrelor. De asemenea, o defecțiune frecventă este fisurarea grinzilor și ramelor scheletului și deteriorarea fundului de caroserie, aceasta din urmă datorită coroziunii.

Pentru repararea caroseriilor autoportante se practică azi în paralel două tehnologii, și anume: deschiderea scheletului și demontarea completă a caroseriei.

Repararea caroseriilor prin metoda deschiderii scheletului constă din demontarea panourilor interioare și a pieselor care acoperă din interior scheletul caroseriei, în timp ce învelișul exterior din tablă rămîne pe loc, cu excepția panourilor care urmează să fie reparate sau înlocuite. Această reparație este eficientă numai în cazul caroseriilor din primul ciclu de reparație capitală sau la caroseriile puțin solicitate de la automobilele care circulă numai pe drumuri de categorie superioară.

În acest caz, pentru accesibilitatea la repararəa diverselor elemente ale caroseriei nedemontate, aceasta se așază pe un dispozitiv cu posibilitate de rotire, astfel încît toate operațiile se pot executa în poziție orizontală sau verticală. Prin aceasta se elimină și dezavantajele sudării peste cap, care în această situație se execută în poziție verticală sau orizontală.

Experiența a dovedit că la repararea caroseriilor grav deteriorate, fără demontarea completă, este greu și în unele cazuri chiar imposibil să se constate toate defectele subansamblurilor și pieselor componente. Astfel, rămîn neobservate și deci nereparate coroziunile adînci ale guseurilor laterale ale traverselor în locurile de îmbinare cu cadrele, fisurile din marginea găurilor sau între găurile de îmbinare a grinzilor de sub geamuri cu cadrele panourilor laterale, fisurile din panoul lateral superior de deasupra golului ușii etc. De asemenea, se efectuează cu mai multă greutate lucrările legate de repararea sau de înlocuirea pieselor componente ale traverselor fundului caroseriei.

Din această cauză, pentru repararea caroseriilor, începînd din ciclul al doilea de reparație, posibilitățile pe care le oferă metoda de reparare cu deschiderea caroseriei nu sînt sufi-

Scanned with OKEN Scanner

ciente, fapt pentru care, în aceste situații caroseriile trebuie demontate complet.

Repararea caroseriilor prin metoda demontării complete se efectuează cu următoarea succesiune a operațiilor:

— Se eliberează interiorul salonului sau al cabinei conducătorului, acolo unde acesta este separat de restul caroseriei. În acest scop se scot succesiv scaunele, covorul, tapițeria caroseriei, geamurile, instalația și aparatele electrice, caloriferele, instalația de comandă a ușilor, instalația de aerisire și de încălzire a salonului etc.

— Se demontează ușile, scările, masca radiatorului, radiatorul, tăblăria laterală și dedesubtul motorului și restul pieselor care îngreuiază demontarea motorului și a transmisiei. La demontarea tăblăriei panourilor nituite sau sudate prin puncte trebuie lucrat cu atenție pentru a nu se deteriora tabla.

Demontarea, de către echipa de mecanici, a agregatelor motorului, a transmisiei, a direcției și a punților-față și spate, care se trimit la reparație în atelierele de specialitate.

— Se demontează, de către tinichigii: pardoseala, tablele de protecție de deasupra roților, rezervorul de combustibil și de aer, precum și conductele aparente, după care se demontează scheletul. Pentru aceasta, se taie niturile care leagă partea din față și cea din spate a caroseriei cu acoperișul; se deșurubează piulițele de la șuruburile de prindere ale traverselor acoperișului de pereții laterali (în cazul îmbinării nituite se taie niturile). Cu ajutorul unui pod rulant sau cu ajutorul unei macarale speciale se ridică acoperișul și se așază, în vederea reparației, pe niște dispozitive-suport. După ce se scot șuruburile de prindere a părții din față și din spate a caroseriei de traversele și de longeroanele fundului, acestea se scot cu o macara și se așază pe capre de susținere sau direct pe dispozitive de reparat, care constituie totodată șablonul de măsură a dimensiunilor și a formei. Se demontează apoi părțile laterale ale caroseriei și se așază pe capre sau pe dispozitive suport. Ultima operație de demontare o constituie dezmembrarea fundului de caroserie în elemente componente (traverse și lonjeroane). Deoarece fundul caroseriei se prezintă în multe cazuri sudat sau nituit, acesta nu se va dezmembra decît în cazul cînd se constată că necesită reparație. Este indicat ca în cazul demontării complete, subansamblurile, piesele și panourile să fie numerotate, pentru a se ușura munca de asamblare.

Scanned with OKEN Scanner

— Piesele demontate ale scheletului se controlează și se triază în piese bune, reparabile și nereparabile. După repararea și înlocuirea pieselor nereparabile, locurile de îmbinare se acoperă cu vopsea. Traversele și lonjeroanele, în cazul în care au fost dezmembrate, se așază pe dispozitive speciale în vederea montării părții din față și din spate a caroseriei. Restul subansamblurilor reparate și pregătite (părțile laterale, față-spate și acoperișul) sînt transportate la bancul de montaj general al caroseriei.

— Montarea generală a subansamblurilor scheletului începe cu așezarea și prinderea peretelui din față și din spate al caroseriei, de traversele și lonjeroanele fundului, urmat de îmbinarea traverselor de acoperiș cu montanții pereților laterali. Ultima operație de montare o constituie așezarea și prinderea panourilor de acoperiș și a pardoselii. Înainte de fixarea definitivă a subansamblurilor, se introduc între ele garnituri de etanșare.

Se montează în continuare: conductele, ușile, tapițeria acoperișului, instalația electrică, tabloul de bord, geamurile și tapițeria pereților.

După aceea, caroseria este trecută la montarea motorului, a transmisiei, direcției și punților de rulare împreună cu sistemul de frînare. După montajul mecanic, caroseria revine din nou la tinichigii pentru montarea instalației de încălzire și de ventilație, a scheletului scaunelor, a covorului de cauciuc, a ornamentațiilor interioare etc.

După cum se vede, fluxul tehnologic de reparare a unei caroserii autoportante diferă substanțial de reparația unei caroserii neportante sau semiportante cu cadru distinct. Pe cînd caroseriile portante și semiportante cu cadru distinct sînt predate secțiilor de caroserie fără agregate și numai după repararea lor trec la montajul general, caroseriile autoportante în secțiile de caroserie în stare completă, cu toate agregatele și tot aici se montează la loc, după reparare, toate agregatele mecanice și subansamblurile scheletului, reparate în atelierele anexe ale halei de caroserie.

11.8. REPARAREA STÎLPULUI CENTRAL

Una dintre piesele de mare rezistență ale caroseriilor de autoturisme de tipul Sedan este stîlpul central. Deoarece stîlpul central preia tensiunile și șocurile cele mai mari în timpul exploatării autoturismelor pe drumuri accidentate, la repa-

Scanned with OKEN Scanner

rarea acestui element trebuie avut grijă de a i se menține, respectiv a i se reda robustețea inițială.

În unele variante constructive stîlpul central se compune, de obicei, din două piese asamblate prin lipire sau sudare prin puncte, și anume: căptușeala exterioară și miezul de întărire. La alte variante constructive, în special la caroseriile de autoturisme, stîlpul central este construit prin ambutisare și sudare prin puncte, dintr-o singură bucată. Indiferent de soluția constructivă, stîlpul central se asamblează la rîndul său cu restul caroseriei prin sudură prin puncte, sus de rama panoului superior și jos de pragul podelei și de panoul de fund.

Funcțional, stîlpul central este astfel conceput la toate caroseriile cu patru uși încît să servească ca stîlp broască pentru ușa din față și ca stîlp cocoș (balamale) pentru ușa din spate. Tot pe acesta sînt fixate piulițele de ancoraj și elementele de consolidare ale balamalelor ușii din spate, precum și ghidajele și dispozitivul de siguranță pentru broasca ușii din față.

Avînd în vedere interacțiunea dintre stîlpul central și uși, privind buna funcționare a închiderii ușilor, cu implicațiile ce rezultă de aici pentru etanșarea caroseriei, în cazul accidentării grave, acesta se înlocuiește cu unul nou.

Există totuși situații în care unele defecțiuni cu caracter local nu afectează în totalitate stîlpul central, ci numai unele zone restrînse, fapt ce permite repararea cu rezultate bune. Un astfel de exemplu, constînd din deteriorarea prin coroziune a părții inferioare a căptușelii exterioare a stîlpului central (compus din două părți) este prezentat schematic în fig. 11.25, *a*. Pentru înlăturarea secțiunii inferioare a stîlpului central se decupează tabla exterioară de-a lungul liniilor *2*, după care se înlătură cu daltă punctele de sudură *3*. De obicei, se recomandă următoarea succesiune a lucrărilor:

— se demontează ușa din spate și scaunul din față de pe partea stîlpului, pentru a se crea spațiu de lucru;

— se scot covoarele de cauciuc ale podelei, căptușeala pragului precum și toate piesele decorative fixate pe prag sau pe stîlp;

— se trasează conturul pînă unde urmează a se efectua decuparea, cunoscînd că porțiunile deteriorate trebuie înlăturate cu 2—3 cm peste marginea porțiunii corodate, adică acolo unde materialul de bază este intact;

Scanned with OKEN Scanner

— cu ajutorul unui carton de o grosime adecvată, se scoate un mulaj al părții inferioare a stîlpului, care apoi va servi de șablon pentru pregătirea părții de adaos; trebuie avut în vedere că la unii stîlpi centrali, datorită formei complicate, nu se pot obține șabloane prin metoda copierii directe;

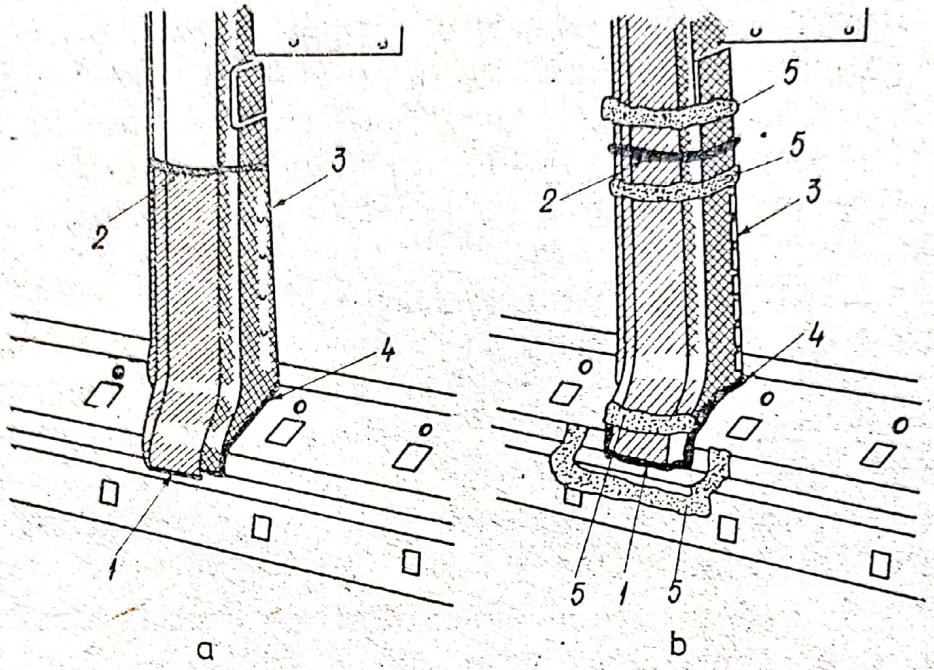


Fig. 11.25. Repararea unui stîlp central la o caroserie de autoturism: *a* — linii de decupare; *b* — protecția cu asbest la sudare.

în astfel de situații, mai întîi se operează decuparea părții inferioare, după care se copiază șablonul sau se trasează conturul direct pe tabla pregătită pentru confecționarea adaosului de stîlp;

— se decupează partea inferioară a stîlpului cu ajutorul ferăstrăului de metal scurt și cu dinți mici, începînd cu secțiunea *2* (fig. 11.25, *a*); la stîlpii constituiți din mai multe elemente se va da atenție pentru a nu pătrunde la miezul central;

— se topește cu ajutorul flăcării oxiacetilenice îmbinarea prin lipire a stîlpului central cu pragul de-a lungul zonelor *1* și *4*, sau se taie îmbinarea cu dalta, dacă a fost sudată electric prin puncte;

— se găuresc, cu un burghiu de dimensiune corespunzătoare, punctele de sudură ce leagă învelișul exteriorul de miezul stîlpului (în cazul stîlpilor din două părți);

— se înlătură, prin pilire manuală sau cu polizorul cu ax de antrenare flexibil, bavurile sau alte neregularități produse pe suprafața sau pe marginile stîlpului decupat; în cazul

Scanned with OKEN Scanner

stîlpului central din două bucăți, se examinează atent starea miezului și, dacă este cazul, se supune reparației înainte de aplicarea adaosului exterior;

— adaosul, în prealabil executat, se potrivește cu atenție după golul stîlpului decupat, după care se prinde provizoriu de restul stîlpului și de prag prin șuruburi sau, dacă se potrivește bine, prin cîteva puncte de sudură;

— se fixează provizoriu ușa, se verifică cum se așază față de adaosul stîlpului și, dacă nu există jocuri prea mari în golul ușii, se fac ultimile ajustări ale adaosului;

— se fixează cîteva cordoane de azbest umed, *5* (fig. 11.25, *b*), pentru limitarea răspîndirii căldurii în zonele alăturate sudării adaosului;

— se sudează oxiacetilenic, cu o cusătură continuă, zona *2* a adaosului, după care se continuă cu zonele *1* și *4*;

— se sudează cu o curăștură discontinuă zona *3* de îmbinare a adaosului în plan vertical, de preferință cu sudură electrică prin puncte, cu electrozi de percepție pe o parte;

— cordoanele de sudură se curăță prin pilire pînă la obținerea unor suprafețe netede, după care se aplică, prin pensulare, primul strat de protecție anticorosiv, de obicei grund epoxidic pentru caroseriile acoperite cu vopsele sintetice de tip „Emaur", sau cu grund pe bază de oxid de plumb pentru nitrolacuri.

În cazul cînd atît adaosul de stîlp, cît și zonele de îmbinare prin sudură prezintă totuși cu unele mici neregularități (adînciturі), acestea, înainte de grunduire, se netezesc prin adaos de aliaje de lipit (v. cap. 7.2).

Se trage atenția tinerilor tinichigii asupra faptului că suprafețele proaspăt prelucrate, în special cele finisate prin pilire sau cu pietre abrazive, trebuie imediat grunduite, deoarece în mediu umed procesul de coroziune începe din primele ore, chiar dacă acest fenomen apare vizibil mult mai tîrziu.

11.9. REPARAREA PRAGULUI PODELEI

Constructiv pragul podelei, la majoritatea caroseriilor de autoturisme, este realizat din tablă ambutisată sub formă de cheson închis, care face legătura, de-a lungul podelei, între stîlpul din spate, stîlpul central și stîlpul din față, acoperind practic toată distanța dintre cele două aripi.

Scanned with OKEN Scanner

La majoritatea caroseriilor pragul este sudat prin puncte de tăblia podelei, cum este cazul autoturismelor DACIA 1100 și 1300.

Dacă porțiunea defectată a pragului este mică, aceasta se poate repara prin peticire, dar în cazul cînd aceasta se întinde pe o suprafață mai mare sau cînd coroziunea apare simultan în mai multe locuri se recomandă înlocuirea pragului.

Pentru înlocuirea unui prag se procedează astfel:

— se scot toate ușile și scaunele de pe partea pragului de înlocuit;

— se scot toate piesele ornamentale exterioare și interioare de pe prag și stîlpi, inclusiv covoarele de cauciuc și îmbrăcămintea interioară a stîlpului;

— se acoperă cu o placă de azbest umed toate adaosurile de cauciuc nedemontabile de pe stîlpi și planșeul podelei, pentru a preveni deteriorarea lor de la căldura lucrărilor de sudare;

— se topește, cu ajutorul arzătorului oxiacetilenic, aliajul de netezire care acoperă cusătura de sudură ce unește capătul posterior a laturii exterioare a pragului de capătul inferior al stîlpului din spate, după care se taie cordonul de sudură; în funcție de natura înlocuirii, aceasta se taie fie cu daltă în cazul sudurii prin puncte, fie cu ferăstrăul mic în cazul sudării oxiacetilenice sau electrice continue;

— similar se procedează și pentru desprinderea pragului de capătul inferior a stîlpului central și a stîlpului din față; în funcție de soluția constructivă, la unele caroserii pragul este fixat de aripile interioare prin nituire; în acest caz, desfacerea îmbinării se obține ușor prin găurire, pilirea capetelor și baterea afară a niturilor cu un dorn pentru pilirea capetelor superioare ale niturilor se recomandă folosirea polizorului cu ax de antrenare flexibil, cu o piatră abrazivă de diametru mic, 60—80 mm, cu grăunți duri și mari, cu lianți ceramici.

Prinderea laturii interioare a pragului de marginile longitudinale ale planșeului în cazul caroseriilor autoportante, sau de traversele podelei la alte tipuri constructive, se realizează de obicei cu sudură prin puncte. Desfacerea acestor legături se recomandă a se face tot cu o daltă îngustă și cu un unghi ascuțit. Operația este mult ușurată dacă punctele de sudură sînt, în prealabil, găurite cu un burghiu de un diametru mic, de 3—4 mm. Folosind ca operație ajută-

Scanned with OKEN Scanner

toare găurirea, se menajează mult marginile podelei, eliminîndu-se o mare parte din lucrările ulterioare de îndreptare și netezire.

După executarea lucrărilor arătate și eliberarea pragului de toate îmbinările sudate sau nituite cu care era legat de stîlpi, podea etc., pragul se scoate avînd grijă să se păstreze armăturile, elementele auxiliare și eventualele piese speciale de fixare, deoarece, în caz de pierdere, unele dintre acestea se procură greu.

Pentru montarea unui prag nou se procedează în felul următor:

— se așază caroseria pe o suprafață perfect plană, cunoscînd că orice deformație de la poziția normală a elementelor care vin în contact cu pragul, se va resimți, după asamblarea lor prin sudură, asupra întregii caroserii și, în special, asupra golului ușilor;

— se verifică cu atenție părțile de sprijin ale caroseriei de care urmează a se lega pragul nou; în caz de nevoie se repară, în prealabil, toate defecțiunile vizibile;

— se îndreaptă și se curăță cu atenție toate suprafețele de contact ale stîlpilor podelei și ale aripilor, pentru a se asigura astfel o suprapunere cît mai bună a acestora cu pragul nou;

— se verifică existența, din fabricație, pe latura inferioară a pragului nou, a găurilor de scurgere a apei; în caz de nevoie se execută cu un burghiu de 6—10 mm cîte o gaură pentru scurgerea apei la cele două extremități ale pragului, cît mai aproape de marginea inferioară unde urmează a se suda de stîlpul din spate, respectiv de stîlpul din față al caroseriei, precum și în dreptul stîlpului central; după găurire, fiecare din orificiile menționate se tasează cu poansonul astfel ca metalul marginal să se îndoaie în jos, formînd un jgheab de scurgere a apei pe toată circumferința găurii (fig. 11.26);

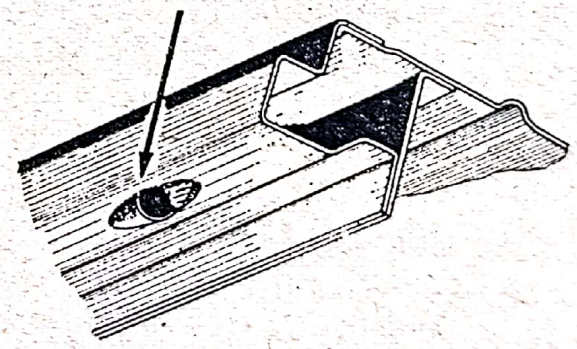


Fig. 11.26. Găurirea pragurilor pentru scurgerea apei

— se potrivesc, prin ajustare, cele două extremități ale noului prag pe marginile stîlpilor și pe celelalte elemente cu care urmează a se îmbina prin sudură;

Scanned with OKEN Scanner

— se fixează noul prag de restul caroseriei, de obicei în dreptul stîlpilor, cu 2—3 cleme cu șurub; se verifică potrivirea pragului față de stîlpi, podea și, la unele caroserii, și față de aripi, după care se strîng bine clemele de fixare;

— se prinde provizoriu pragul prin cîteva puncte de sudură, distanțate, la 150—250 mm de podeaua caroseriei, după care se face o ultimă verificare a poziției elementelor ce urmează a fi definitiv îmbinate, executîndu-se eventualele reajustări;

— se prinde cu sudură prin puncte partea inferioară-frontală a fiecărui stîlp de marginea superioară a pragului, după care se scot toate clemele de fixare; în lipsa sculelor speciale de sudură prin percuție necesare pentru această operație, se recomandă sudarea acestor elemente cu sudură oxiacetilenică folosind un arzător mic;

— se prinde prin puncte de sudură electrică marginea podelei de stîlp; se recomandă începerea punctelor de sudură de la stîlpii externi spre stîlpul central, eventualele nepotriviri putînd fi ajustate prin aplicarea succesivă și simetrică, de ambele părți, a unor petice calde cu flacăra oxiacetilenică, răcite brusc pentru strîngerea tablei;

— se curăță prin pilire capetele punctelor de sudură, care apoi, pentru netezirea tablei, se umplu cu aliaj de lipit;

— se îndepărtează, cu o piatră abrazivă, tot surplusul de metal rezultat din îmbinarea prin sudură, se curăță celelalte suprafețe reparate sau îndreptate, după care se aplică un strat de grund anticorosiv.

La tipurile vechi de caroserii, pentru care nu se pot procura praguri noi ca subansambluri de schimb, acestea se pot confecționa, după model, astfel:

— se scoate pragul vechi și se îndreaptă toate suprafețele sudate anterior;

— după pragul vechi se face un șablon sau se croiește, prin trasare direct pe o tablă, noul prag;

— semifabricatul se îndoaie pe o mașină de îndoit după care se ajustează manual cele două capete, după forma pragului original; se execută găurile pentru scurgerea apei și, de la caz la caz, se fixează prin sudură, nituire sau prin șuruburi eventualele adaosuri pentru prinderea aripilor, traverselor etc.

Înainte de montarea pragurilor noi se recomandă ca acestea să fie protejate împotriva coroziunii prin grunduire atît pe suprafețele exterioare, cît și pe cele interioare. Pentru

Scanned with OKEN Scanner

acoperirea suprafețelor interioare se recomandă astuparea, pe timpul operației, a celor două extremități cu cîte o cîrpă, introducerea vopselei anticorosive prin orificiile de scurgere a apei și balansarea pragului pînă ce se obține o peliculă uniformă și continuă. Surplusul de vopsea se scurge odată cu desfundarea extremităților.

11.10. REPARAREA ARIPILOR

În cazul accidentelor rutiere cel mai des expuse loviturilor sînt aripile automobilelor, în special cele din față. În funcție de forța coliziunii, deteriorărilor pot varia de la mici îndoituri, care pot fi în general ușor remediate, pînă la deformări mari și în profunzime, pentru îndreptarea cărora sînt necesare, pe lîngă o practică și experiență mai îndelungată, și unele cunoștințe teoretice privind comportarea tablelor subțiri în timpul îndoirii sau procesului de netezire, expuse în linii generale în cadrul cap. 7.

Dată fiind accesibilitatea bună la ambele suprafețe ale aripilor, în special la autocamioane, majoritatea lucrărilor de îndreptare, cu excepția avariilor grave, se execută fără demontarea acestora de pe corpul caroseriei.

Sub influența unei lovituri din exterior, aripile automobielor se pot deforma fără întindere, sau cu întinderea și eventual ruperea tablei. În primul caz, îndreptarea tablei se execută la rece, în timp ce pentru repararea aripilor cu întinderea metalului este necesară îndreptarea la cald.

Pentru alegerea metodei de reparație cea mai adecvată trebuie cunoscute și avute în vedere următoarele:

— îndreptarea la rece, prin batere cu ciocanul, se poate efectua, de obicei, numai în cazul burdușirilor simple, fără încrețirea sau îndoirea puternică a tablei;

— cînd o parte din aripă se turtește puternic sau se îndoaie formînd cute ascuțite, metalul se întinde atît de mult, încît nu mai poate fi readus în starea inițială numai prin îndreptare la rece, fiind necesară și o îndreptare la cald.

— cînd aripa se prezintă cu mai multe cute ascuțite și aria deformațiilor se întinde pe mai mult de 3/4 din lățimea ei, îndreptarea tablei trebuie efectuată, de obicei, cu îndepărtarea prelabilă prin tăiere a surplusului de material rezultat din întindere,

Îndreptarea la rece a porțiunilor bombate se bazează pe întinderea metalului cu lovituri de ciocan. În cazul existen-

Scanned with OKEN Scanner

ței unei singure burdușiri, aceasta se îndreaptă prin întinderea succesivă a metalului, pe cercuri concentrice, cu începerea bătăilor de la centrul deformației. Pentru baterea metalului se folosesc ciocane cu partea activă rotunjită și placa suport, cu suprafața de lucru adecvată formei aripii de reparat.

Forța și direcția de aplicare a bătăilor cu ciocanul trebuie dirijate în funcție de mărimea și poziția deformațiilor. Astfel, ciocanul de îndreptat trebuie mai puternic aplicat la centrul deformației, iar pe măsură apropierii de marginea burdușirii forța loviturilor trebuie redusă. În cazul cînd pe suprafața aripii există mai multe burdușiri alăturate, întîi se îndreaptă porțiunile dintre acestea masîndu-le pe cît posibil într-o singură deformație, după care se trece la îndreptarea extremităților, realizîndu-se astfel o trecere lină spre partea nedegradată a aripii. Lovitura ciocanului trebuie aplicată în direcția centrului încrețiturii tablei.

La îndreptarea adînciturilor mari se folosesc ciocane de îndreptat cu cap mare semirotunjite, iar pentru îndreptarea adînciturilor mici se recomandă ciocane mai mici și cu cap drept.

Îndreptarea deformațiilor se mai poate efectua și prin metoda în trepte. Astfel mai întîi se înlătură îndoirile, respectiv încrețiturile mari, de pe toată zona accidentată a aripii, după care se trece la îndreptarea încrețiturilor mici și netezirea finală.

După readucerea aripii la conturul și forma inițială, netezirea suprafeței poate fi făcută și cu ciocanul pneumatic (fig. 11.27). Prin utilizarea acestuia se obține o prelucrare superioară a suprafețelor deteriorate, deoarece suportul ciocanului — sub aripă — sub acțiunea aerului comprimat condus prin interiorul barei rigide curbe, se mișcă concomitent cu capul ciocanului, netezind astfel ambele fețe ale aripii.

Îndreptarea la cald se aplică aripilor puternic deteriorate sau deformate cu întinderea metalului. Se obține prin strîngerea materialului sub acțiunea încălzirii locale a burdușirii, urmate de o răcire bruscă.

Încălzirea locală se face cu un arzător oxiacetilenic, cu un bec mare (nr. 2—5), cu o flacără neutră sau ușor oxidantă (1,05—1,2 părți oxigen la o parte de acetilenă), îndreptată sub un unghi de 60—80° față de suprafața de încălzit. Se va evita atingerea aripii cu vîrful nucleului flăcării, deoarece prin aceasta metalul de bază poate intra în com-

Scanned with OKEN Scanner

binație cu oxidul de carbon sau cu hidrogenul din această zonă a flăcării. Flacăra reducătoare din partea vecină cu nucleul este neutră (v. fig. 9.10), fapt pentru care această porțiune a flăcării trebuie interpusă între metalul încălzit și aerul înconjurător, obținîndu-se astfel pe lîngă o protecție chimică și o încălzire rapidă.

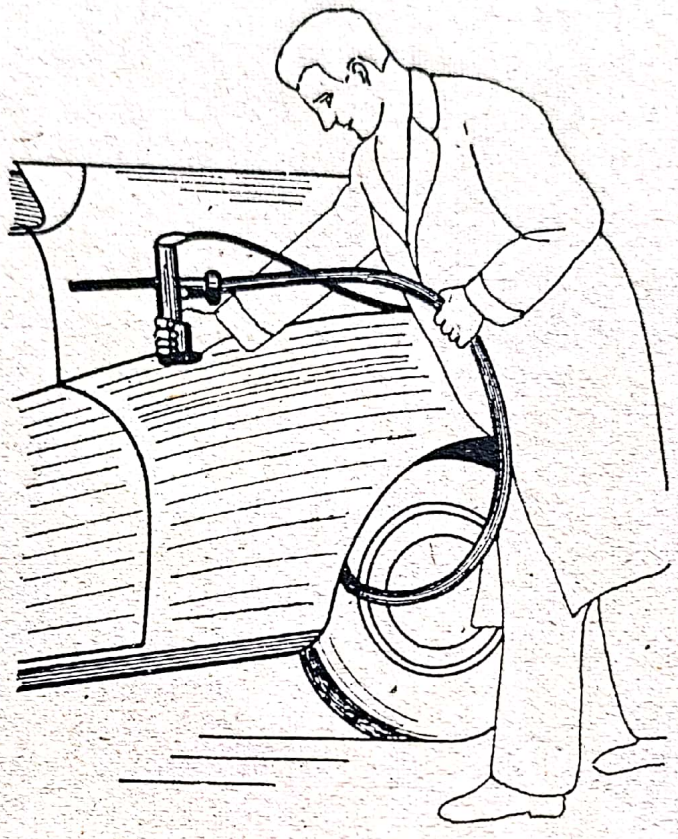


Fig. 11.27. Utilizarea ciocanului pneumatic la netezirea unei aripi

O particularitate a reparațiilor de aripi o constituie strîngerea marginilor deformate cu întindere, prin îndepărtarea surplusului de metal. Ordinea tăierii surplusului de material provenit din întindere se realizează în felul următor (fig. 11.28):

— sprijinind partea din spate pe un reazem solid, se presează simultan cu mîna sau cu un dispozitiv de presare pe partea din față a aripii, în direția secțiunii $A - A$ indicată de săgeata f din fig. 11.28, a; aripa își recapătă forma inițială, cu formarea în dreptul porțiunii întinse AA' a unei bucle (fig. 11.28, b);

— se crestează cu ferăstrăul de mînă o latură a ondulației, plecînd de la marginea aripii pînă în vîrful ondulației (fig. 11.28, c);

Scanned with OKEN Scanner

— se îndreaptă ondulația dinspre marginea tăiată, astfel ca surplusul de material să se aștearnă peste marginea crestată a restului de aripă;

— se trasează cu un ac trasor linia care determină surplusul de material, care apoi se taie cu ferăstrăul de mînă (fig. 11.28, *d*);

— se îndreaptă și apoi se netezesc ambele margini ale tăieturii prin batere cu ciocanul apoi se sudează cap la cap prin sudură oxiacetilenică, în dreptul liniei *AA'* (fig. 11.28, *e*).

În unele cazuri, în special la îndreptarea cu decuparea surplusului de material sau la simpla reparare prin sudare a rupturilor adînci de margine, este necesară întărirea acestora pe partea interioară, în dreptul sudurii, cu o întăritură sudată, nituită sau printr-o combinație de sudură cu nituire. Combinația dintre nituire și sudură este necesară pentru a nu micșora elasticitatea aripii în dreptul întăriturii, care ar conduce la o nouă rupere a aripii lîngă adaosul sudat. Pentru aceasta se recomandă, în special la aripile lungi, nituirea adaosului de-a lungul ambelor margini, *1*, ale cusăturii sudate *2* și sudarea lui pe aripă numai pe lungimea marginii traversale libere (fig. 11.29).

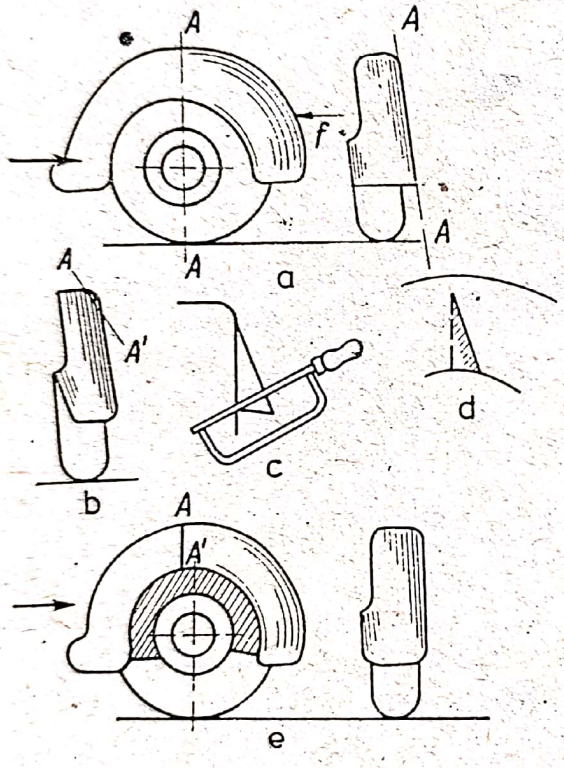


Fig. 11.28. Redresarea unei aripi întinse prin decuparea surplusului de material:

a — vedere laterală; *b* — vedere din față; *c* — secțiunea ondulației; *d* — secțiunea decupată; *e* — sudarea cap la cap.

Repararea deformațiilor adînci la aripi cu rupturi pe o porțiune mare se efectuează prin demontarea aripii și îndreptarea pe banc sau pe șablon. În unele cazuri, dacă turtirea nu a condus la deformarea unei porțiuni mari de aripă, al cărei contur poate fi reconstituit, se poate executa repararea fără demontare. În acest caz se începe cu îndreptarea brută prin baterea suprafeței interioare a aripei cu un ciocan-lingură (v. fig. 9.6). După aceasta se trece la strîngerea porțiunilor întinse, la sudarea rupturilor și, eventual, la peticirea rupturilor la care lipsește material.

Scanned with OKEN Scanner

La repararea aripilor grav degradate, cu multe suduri și petice nu este totdeauna posibilă netezirea corespunzătoare a suprafețelor prin una din metodele descrise pînă în prezent. În aceste cazuri pentru îndreptarea denivelărilor și umplerea micilor concavități se poate folosi lipitura moale. Lipitura se netezește cu pila și pînza abrazivă. La curățirea cu pila trebuie avut în vedere să nu se subțieze tabla din vîrful denivelărilor, care datorită multiplelor prelucrări anterioare poate să fie deja mult subțiată.

În cele ce urmează se dau cîteva exemple practice pentru repararea unor aripi fără demontare.

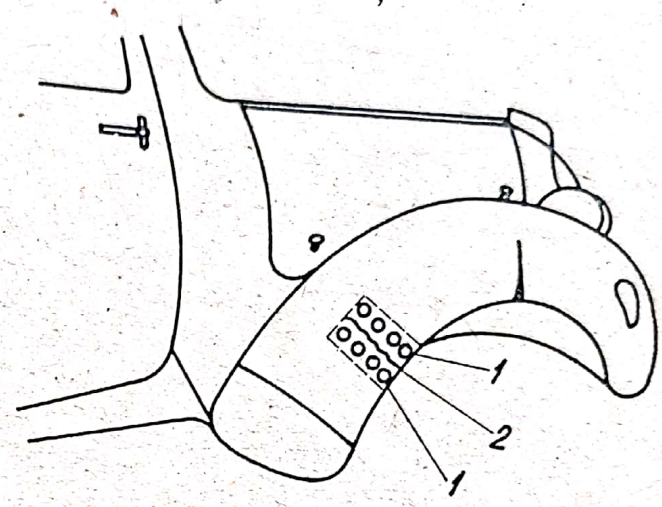


Fig. 11.29. Repararea unei aripi-față lungă de autocamion prin sudură-nituire: *1* — sudură simplă; *2* — sudură cu o întăritură nituită.

11.10.1. REPARAREA ARIPILOR DIN FAȚĂ ALE AUTOTURISMELOR

În acest caz se execută următoarele operații: curățirea suprafețelor interioare ale aripii, îndepărtarea deformațiilor, sudarea fisurilor și a rupturilor, netezirea și acoperirea cu vopsea de protecție.

Cînd deterioararea aripii a fost cauzată de o lovitură provenită din față, care a deformat partea posterioară a aripii și bara de protecție, este necesar să se demonteze atît farul, cît și luminile de poziție. În acest fel se creează posibilitatea pătrunderii și sprijinirii nicovalei de mînă prin orificiul farului.

Îndreptarea aripii trebuie începută cu strivirea din spatele farului, care se realizează prin batere din aproape în aproape cu ciocanul și nicovala. Porțiunea laterală strivită a aripii nu se poate însă îndrepta atîta timp cît bara de protecție și partea din față a aripii deformate o comprimă, fapt pentru care această porțiune apare în cele mai multe cazuri umflată. Dacă s-ar încerca o îndreptare imediată a porțiunii laterale, surplusul de material provenit din umflătură ar trebui refulat sau extirpat prin tăiere. Din această cauză, înainte de a începe îndreptarea, aripa întreagă trebuie împinsă la loc. Aceasta se realizează prin introducerea

Scanned with OKEN Scanner

în golul aripii, adică între pragul ușii și marginea din față a aripii, a unui dispozitiv hidraulic de întins, prin care aripa se readuce la loc (fig. 11.30, *a*). În lispa unui dispozitiv de întins de tip hidraulic, pentru întinderea aripii poate fi utilizat deopotrivă de bine și cricul de mînă cu clichet, de tipul acelora utilizate în garaje pentru ridicarea șasiului.

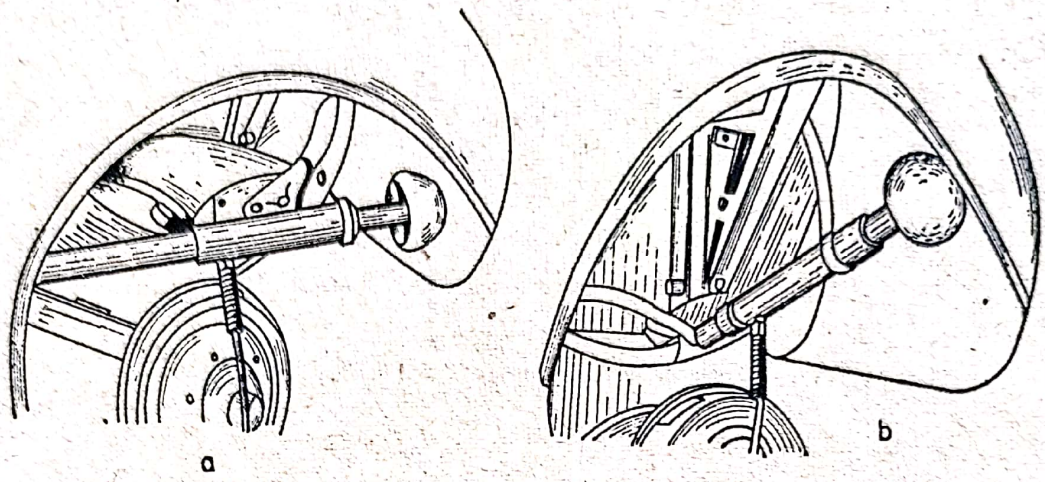


Fig. 11.30. Îndreptarea aripii-față cu extensorul hidraulic:
a — împingerea longitudinală; *b* — împingerea laterală.

Întinderea aripii trebuie făcută puțin peste poziția normală. Aceasta este necesară deoarece, după îndepărtarea dispozitivului de întindere, forța de arcuire a metalului, care în acest caz se transformă în forță de comprimare, acționează asupra aripii în sensul că o umflă în jurul cutelor de îndoire imprimate în material cu ocazie deteriorării.

Toate lucrările de îndreptare manuală a aripii trebuie executate în poziția întinsă a metalului. Tot în această poziție se execută și sudarea marginilor rupte și a fisurilor provenite din tamponare sau din timpul îndreptării deformațiilor. În cadrul operațiilor de reparare a aripilor se utilizează numai sudarea oxiacetilenică, cu care se obține o cusătură mai moale și mai ușor prelucrabilă la netezire decît în cazul sudării cu arc electric. La sudare se va menține în permanență o flacără complet neutră, deoarece tabla aripii, în timpul ambutisării din fabricație, a suferit o ecruisare pronunțată, fapt pentru care se poate arde ușor la o supraîncălzire.

Trebuie de reținut că ruperea aripii într-o porțiune reparată anterior prin sudură se datorește, în general, arderii materialului de bază, ca o consecință a utilizării unui regim de sudură necorespunzător, sau datorită tensiunilor interne remanente din zona influențată termic.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a se îmbunătăți structura tablei și pentru a se preîntîmpina ruperea acesteia în zona îmbinării prin sudură, după sudare acestea se ciocănește ușor în stare caldă, la roșu-închis.

De asemenea, pentru a se întări porțiunile de aripă subțiate în urma ciocănirii de îndreptare, pe partea interioară a aripii se poate prinde, ca adaos, o fîșie de tablă subțire de 1 mm. Adaosul de tablă se prinde de aripă prin punctare, în poziție bine presată, de suprafața interioară, plecînd dinspre muchia aripii. Această metodă nu se poate aplica în cazul aripilor autoturismelor Dacia 1100 și 1300 executate din tablă subțire.

Înainte de a începe netezirea suprafețelor îndreptate ale aripilor, suprafața interioară a acestora trebuie bine curățită și eliberată de toate resturile de impurități, pentru ca să se poată realiza un contact bun în timpul ciocănirii de netezire dintre nicovală, tablă și ciocan. După terminarea ciocănirii, se continuă netezirea prin pilirea ușoară a proeminențelor rămase din ciocan, pînă la obținerea unei suprafețe corespunzătoare. Prin acest procedeu, combinat cu un simț de palpare dezvoltat, se pot obține suprafețe bine netezite, apropiate de nivelul suprafețelor din fabricație obținute prin presare în matrițe. Suprafețele corect netezite pot fi acoperite în cursul operației de vopsire cu un singur strat de chit de egalizare peste vopseaua de grunduire.

În cazul cînd deteriorarea aripii din față la autoturisme a survenit în urma unei lovituri aplicate perpendicular pe suprafața laterală, succesiunea lucrărilor de îndreptare este identică cu cea descrisă la aliniatul precedent, cu deosebirea că dispozitivul de întindere se așează între flancurile aripii sau între marginile laterală a aripii și un punct rigid de sprijin de pe cadrul caroseriei (fig. 11.30, *b*).

În cazul în care în urma deteriorării sau în urma lucrărilor de îndreptare a aripilor a survenit întinderea tablei, aceasta se strînge prin metoda petelor calde, punctele calde aplicîndu-se succesiv prin permutare circulară.

11.10.2. REPARAREA ARIPILOR DIN SPATE ALE AUTOTURISMELOR

Această reparare nu diferă, în general, cu mult față de repararea aripilor din față. În majoritatea cazurilor, deteriorarea aripilor din spate provine din tamponări, unde acțiu-

Scanned with OKEN Scanner

nea forței de distrugere a materialului vine din direcția de înaintare a automobilului.

În fig. 11.31 este reprezentată o aripă din spate de autoturism, deformată în urma unei loviri, prezentînd pe suprafața laterală bombată mai multe burdușiri. Așa cum rezultă din figură, prima dată a fost lovită partea din față a aripii, pe porțiunea cuprinsă între liniile AA' și BB', după care, datorită faptului că automobilul nu a putut fi oprit imediat, s-au produs restul deformațiilor cuprinse între liniile BB', CC' DD' și EE'.

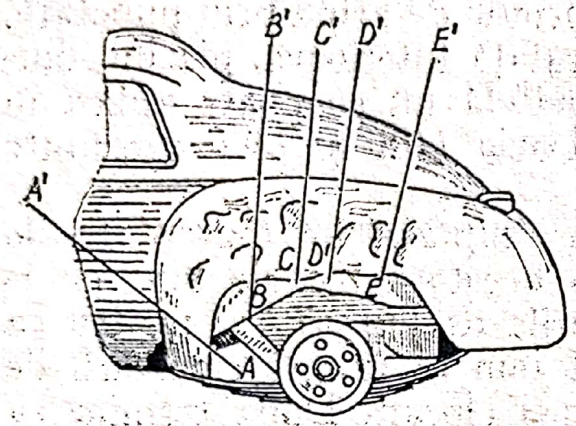


Fig. 11.31. Aripă-spate tamponată

Deoarece în timpul loviriі materialul aripii deteriorate a fost împins spre partea din spate, este necesar ca îndreptarea să înceapă din spate spre fața aripii, adică în sens invers producerii deformației.

Pentru a putea pătrunde cu sculele de îndreptat pe ambele fețe ale aripii deformate este necesară suspendarea caroseriei, iar în cazul în care caroseria nu este demontată de pe cadrul șasiului, atunci cel puțin roata să fie scoasă. Îndreptarea propriu-zisă trebuie atacată individual, la fiecare burdușire, în parte, începînd, așa cum s-a arătat, cu ultima din spate. De asemenea, în cadrul lucrărilor de îndreptare individuală la o singură burdușire, ciocănirea materialului trebuie începută din spate spre fața aripii, pentru a se readuce materialul transportat de lovitură la locul și în poziția inițială.

Îndreptarea deformațiilor este mult ușurată dacă aripa este întinsă, fapt care creează posibilitatea ca materialul îndoit să revină la forma inițială. Aceasta se realizează prin introducerea unui dispozitiv de întindere de tip hidraulic sau mecanic, cu șurub, în golul aripii, rezemat cu ambele capete de marginea aripii sau cu un capăt de o margine a aripii și cu celălalt de un punct fix al caroseriei (fig. 11.32).

În cazul în care aripa a fost deformată cu întindere de material în timpul tamponării, sau cînd după terminarea lucrărilor de îndreptare aripa se prezintă umflată, datorită unui surplus de material care nu a putut fi refulat prin baterea la rece, aripa se strînge prin metoda petelor calde.

Se recomandă ca îndreptarea porțiunilor cu deformații mari și cu cute adînci să se facă de la început cu preîncălzirea materialului de îndreptat.

Îndreptarea aripilor cu suprafețele foarte mult întinse este foarte greu de realizat prin metodele descrise pînă în prezent. O metodă sigură care permite îndreptarea și readucerea la forma inițială a unei aripi puternic întinse este îndreparea prin înlăturarea materialului de prisos.

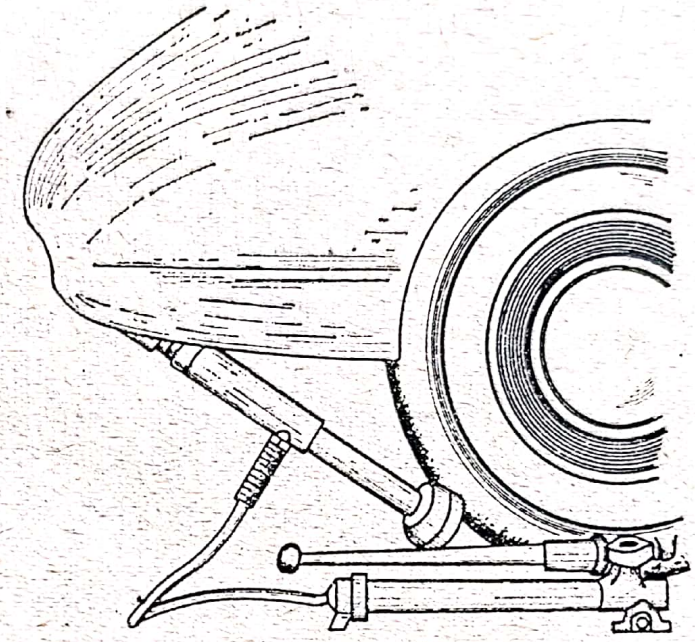


Fig. 11.32. Îndreptarea aripii-spate cu extensorul hidraulic

11.10.3. REPARAREA ARIPILOR DIN FAȚĂ DE LA AUTOCAMIOANE

Ordinea operațiilor de reparare a unei aripi cu o ruptură adîncă este următoarea:

— se ridică partea din aripă îndoită, cu ajutorul unei grinzi de lemn, pînă la poziția normală;

— menținînd aripa în poziția ridicată, se prinde marginea rupturii în cîteva puncte de sudură;

— se scoate grinda de susținere și se îndreaptă aripa prin ciocănire cu ciocanul;

— se continuă sudarea oxiacetilenică între punctele de prindere, cu o flacără neutră;

— se netezește întreaga porțiune prelucrată prin îndreptare și se curăță locul sudat;

— pentru întărirea aripii în dreptul sudurii pe suprafața interioară a aripii se prinde, prin puncte de sudură bine pătrunse, o întăritură de tablă de oțel moale (cca 40 × 40 × × 200 mm); pentru prinderea în puncte de sudură a adaosului de ranforsare este indicată utlizarea cleștilor sau pistoalelor de sudură electrică prin rezistență.

La lucrările de îndreptare a aripilor, în locul nicovalelor obișnuite se utilizează cu un randament mai bun suporturile cu suprafața de lucru profilate după forma aripii.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul în care pe suprafața aripii există o ruptură adîncă, cu bucăți de material lipsă, acestea se peticesc prin sudare, lipire cu aliaj de lipit sau prin sudare sau lipire combinată cu nituire (v. fig. 11.29).

Lipirea peticelor se deosebește de umplerea cutelor cu aliaj de lipit prin aceea că această operație trebuie să unească în mod durabil două piese, adică peticul și aripa.

Peticul se croiește în prealabil de mărime și de formă aropiată cu golul produs în aripă de lipsa de material. Forma peticului se obține prin bombarea materialului, pînă cînd suprafața lui se așază bine pe suprafața aripii, unde urmează a fi lipit. Peticul se fixează prin presare în poziția lui definitivă, după care se prinde în cîteva puncte cu ciocanul de lipit. După efectuarea netezirii peticului pe suprafața aripii, se lipește și restul conturului dintre punctele de prindere. O rezistență bună se obține cînd ambele muchii ale peticului se curăță și se cositoresc pe o adîncime de 20 mm înainte de prinderea în puncte pe aripă.

11.10.4. REPARAREA ARIPILOR PE ȘABLOANE

Repararea aripilor grav deteriorate necesită demontarea lor de pe caroserie și readucerea la forma inițială cu ajutorul șabloanelor ajutătoare. Această tehnologie se practică astăzi numai pentru mărcile ieșite din fabricația curentă și pentru care nu se mai pot procura aripi ca piese de schimb.

La demontarea aripilor trebuie să se aibă grijă de conservarea garniturii de etanșare dintre aripă și restul ampenajului (cheder). În cazul în care aceasta este detriorată sau s-a rupt la demontare, se va înlocui cu una nouă la remontarea aripii.

Îndreptarea aripilor demontate se execută în două faze. În prima fază se efectuează manual îndreptarea brută cu ciocanul și nicovala suport, după care îndreptarea se continuă pe un șablon. Șabloanele iau locul sculei-suport în timpul îndreptării. Pe ele se așază aripa de îndreptat, după care urmează ciocănirea cu ciocanul de îndreptat și în continuare cu cel de netezit.

Șabloanele pentru îndreptat aripi se execută din aluminiu și mai rar din foantă, prin turnare, după modelul unei aripi nedeformate. Suprafața de lucru a șablonului obținut prin turnare reprezintă forma negativă a aripii. Pentru ușu-

Scanned with OKEN Scanner

rarea lucrului la șabloane, acestea se așează pe un suport de susținere cu picioare reglabile.

În atelierele mici de reparații sau pentru tipurile de caroserii singulare, pentru care nu este rentabilă execuția de șabloane prin turnare, se pot executa șabloane din lemn.

După repararea aripilor care au suferit deteriorări importante, cu îndoituri adînci, suprafața acestora prezintă cute și după ciocănirea de netezire. Deoarece cutele nu pot fi scoase integral prin pilire, fără a se străpunge materialul, pentru netezirea completă a acestora și a ondulațiilor mici se aplică pe suprafețe, prin lipire, un strat subțire de egalizare compus din plumb și cositor.

11.11. REPARAREA UȘILOR

Deformațiile ușilor de caroserie sînt de două feluri: burdușirea tablei exterioare și deformarea îmbrăcămintei de tablă cu ramă cu tot. În primul caz, eliminarea deformațiilor tablei burdușite se poate realiza fără demontarea ei de pe ramă și cel mult cu demontarea căptușelii și a mecanismului de ridicare a geamului, pentru crearea posibilității de ciocănire a tăbliei.

În cazul deformării ramei de ușă se pot ivi două situații: îndreptarea ușii este posibilă fără dezbrăcarea ramei sau numai cu dezbrăcarea tablei de pe ramă.

Dezbrăcarea ușii pentru îndreptare se practică numai în cazul deformațiilor mari ale ramei sau la ușile cu rama de lemn (actualmente în dispariție).

Înainte de a începe îndreptarea propriu-zisă se procedează la identificarea și remedierea defectelor la elementele reglabile ale ușii, cum sînt: balamalele, tampoanele de cauciuc, ghidajele limitatoarele de cursă etc.

Reglarea jocului dintre ușă și tocul caroseriei se realizează din balamale, prin înlocuirea șuruburilor cu altele noi încărcarea găurilor prin sudură, înlocuirea bucșelor și bolțurilor, sau prin fixare de adaosuri (înălțătoare) sub balamale.

În cazul uzurii știfturilor de la balamale, acestea se scot, se alezează găurile balamalelor și se montează știfturi noi supradimensionate, executate la strung după alezajul din balamale.

La caroseriile cu schelet metalic, eliminarea jocului dintre balamale și stîlp se realizează prin înlocuirea șurubului

Scanned with OKEN Scanner

de fixare cu altele de dimensiuni mai mari. În cazul în care acest lucru nu este posibil datorită grosimii limitate a ramei sau a stîlpului, găurile șuruburilor se astupă cu dopuri filetate și se mută poziția de fixare a balamalelor. Reglarea, respectiv centrarea, ușilor se va începe totdeauna cu ușile din spate și numai după aceea se va trece la ușile din față.

Modul de reglare a închiderii ușilor a fost arătată detaliat în cadrul cap. 6.

Tampoanele slăbite se strîng cu șuruburi, iar cele uzate se înlocuiesc cu altele noi.

Repararea ghidajului ușii constă din demontarea, îndreptarea, încărcarea acestuia cu sudură, rectificarea și prinderea cu șuruburi noi de stîlpul caroseriei.

Defectarea limitatoarelor de cursă constă, în majoritatea cazurilor, din înțepenirea lor pe culisă din cauza slăbirii locului de fixare, care se remediază prin strîngere.

Dereglarea ușii, dechiderea în timpul mersului sau frecarea de stîlp se mai poate datora, la caroseriile neportante sau semiportante, și slăbirii fixării caroseriei de cadrul automobilului. Această slăbire se produce în cazul deteriorării elementelor de fixare sau a garniturilor de egalizare și centrare dintre podeaua caroseriei și cadrul șasiului. În această situație se înlocuiesc buloanele, șuruburile și garniturile defecte. Alegerea grosimii garniturilor dintre ușă și locașul ei în caroserie se face astfel ca ușa să se închidă în mod normal.

Îndreptarea ușilor deformate din ramă se realizează prin aplicarea unei forțe în direcția opusă loviturii care a produs deformarea, cu ajutorul dispozitivului de tip presă. Această operație se efectuează cu demontarea prealabilă a geamurilor. Succesul îndreptării prin presare, fără demontarea completă a ușii, depinde în mare măsură de alegerea și amplasarea corespunzătoare a dispozitivului pe rama ușii. Ca regulă generală, traversa principală a dispozitivului va fi așezată cu ghearele de prindere de-a lungul deformației maxime măsurat în planul orizontal. Ușile au tendința de a reveni după înlăturarea forței de apăsare, fapt pentru care poziția acestora va fi controlată după 2—3 ore de la îndreptare și la nevoie se va repeta de mai multe ori operația de presare.

În lipsa dispozitivelor de tip presă, îndreptarea ușilor deformate se mai poate efectua și cu ajutorul preselor de mînă utilizate la fixarea elementelor de caroserie sau la încleierea materialelor lemnoase.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru îndreptarea stîlpului de la marginea exterioară a ușii se procedează astfel (fig. 11.33):

— de-a lungul stîlpului deformat se așază o grindă de lemn de esență tare, *1*, rezistentă la încovoiere, sub care, în dreptul săgeții maxime, se așază o altă bucată scurtă de lemn, *2*, căptușită cu pîslă groasă, pentru a nu se deteriora vopseaua exterioară; grinda se prinde de ușă la ambele extremități cu ajutorul unor prese de mînă, *3* și *4*;

— prin strîngerea alternativă a preselor de mînă, marginile ușii sînt trase spre grindă, în timp ce deformația din dreptul săgeții maxime este împinsă de piesa scurtă de lemn.

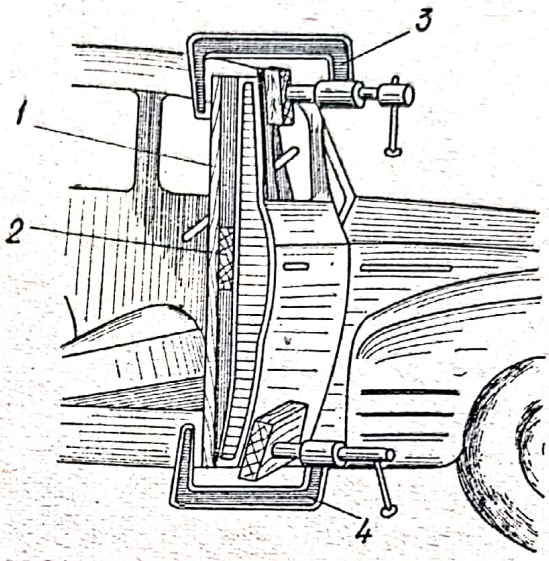


Fig. 11.33. Îndreptarea stîlpului ușii cu două prese manuale

În cazul cînd ușile nu pot fi reparate pe loc cu metoda menționată, acestea se demontează și se repară în atelier pe bancul de lucru.

Scanned with OKEN Scanner

12. REPARAREA CADRULUI LA CAROSERIILE NEPORTANTE

Cu excepția cîtorva autoturisme și a unor autobuze de construcție mai veche, caroseriile cu cadru distinct, de tipul celor neportante se folosesc în prezent numai la automobilele destinate transportului de mărfuri, ca de exemplu autocamioane, autobasculante autotractoare cu șa etc.

Defectele cele mai frecvente ale cadrelor care survin în timpul exploatării caroseriilor menționate pot fi grupate în trei categorii, și anume: deformații, slăbirea sau deterioararea îmbinărilor nituite sau sudate și ruperea elementelor profilate din compunerea cadrelor.

12.1. DETERMINAREA ȘI ÎNDREPTAREA DEFORMAȚIILOR

Metoda cea mai sigură și mai simplă pentru determinarea deformațiilor este folosirea șabloanelor, care prin suprapunerea lor pe elementele deformate redau fidel sensul, mărimea și natura defectelor.

În lipsa șabloanelor, determinarea deformațiilor se poate obține cu o precizie satisfăcătoare și cu metoda măsurilor comparative. Calitatea acestei metode depinde de precizia dispozitivelor de măsurare și de precizia de citire a măsurărilor. Pentru efectuarea măsurătorilor comparative se pot folosi dispozitive telescopice cu tijă ca acela arătat în fig. 11.1.

Măsurările se fac pentru fiecare element al cadrului în parte, sau pentru tot cadrul de cîte două ori pentru fiecare gol. Mărimea deformației rezultă din diferența cotelor y și x ale diagonalelor măsurate ca în fig. 12.1, *a*.

Deoarece cadrele caroseriilor de serie sînt executate în șabloane, cu toleranțe de fabricație strînse, diferența dintre

Scanned with OKEN Scanner

măsurările comparative scoate în evidență ușor natura și mărimea deformațiilor.

Îndreptarea deformațiilor constă din readucerea cadrului la forma inițială, denumită readucerea la linie. Pierderea liniei la un cadru se poate produce de cele mai multe ori în urma unei tamponări a automobilului. Aceasta poate surveni însă și în urma unei reparații necorespunzătoare, ca de exemplu la înlocuirea îmbinărilor nituite cu sudură sau la ranforsarea profilelor cu contracția materialului (cadrul se deformează sau pierde o parte din caracteristicile sale elastice). Astfel, la o ranforsare prin sudură executată necorespunzător la un lonjeron, acesta devine rigid, suprasolicitînd elementele alăturate, care din această cauză se pot deforma.

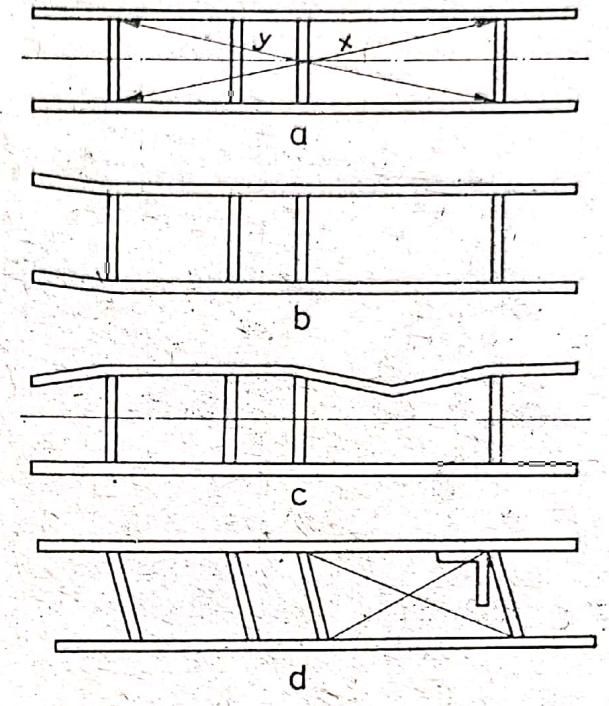


Fig. 12.1. Principalele deformații ale cadrului:
a — diagonalele din golul cadrelor; *b* — îndoirea capetelor; *c* — deformarea elementelor profilate; *d* — răsucirea cadrului.

Principalele deformații ale cadrului pot fi grupate în următoarele categorii:

— îndoirea capetelor de longeroane sau de traverse libere (fig. 12.1, *b*);

— deformarea (strîmbarea) elementelor profilate ale cadrului (fig. 12.1, *c*);

— deformații unghiulare care provoacă schimbarea unghiului de îmbinare dintre diferite elemente ale cadrului, în special a unghiului dintre traverse și longeroane și răsucirea cadrului (fig. 12.1, *d*);

Deformațiile de la forma constructivă, pe lîngă faptul că slăbesc rezistența cadrului, duc și la uzura prematură a anvelopelor și a organelor de direcție, deoarece, odată cu modificarea cadrului, se modifică și poziția roților în raport cu șasiul.

Sculele și dispozitivele pentru îndreptarea manuală a cadrelor sînt: presele de întindere sau de strîngere, cricurile, pîrghiile, lanțurile cu scripete etc.

Scanned with OKEN Scanner

Presa pentru îndreptat cadre de tip traversă cu șurub (fig. 12.2), prevăzută cu o serie de piese auxiliare, se poate folosi la eliminarea aproape a tuturor deformațiilor. Presa se compune din: traversa dublă *1*, găurită din loc în loc de care se atașează, cu ajutorul unor șuruburi, *2*, șurubul central de strîngere *6*, prevăzut cu un mîner de învîrtire, *3*; dispozitivele de prindere și fixare *4* pentru ghearele *5*; diferite lanțuri de oțel, *7* și bare rigide, *8*.

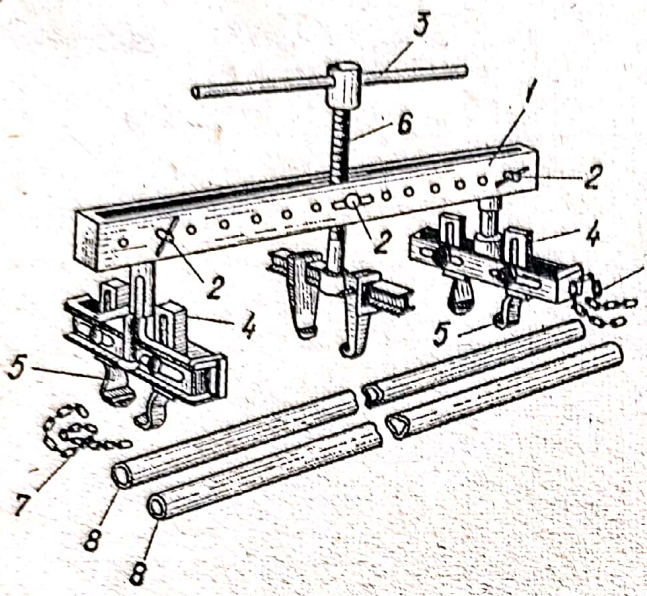


Fig. 12.2. Presă cu șurub și lanț pentru îndreptarea cadrelor

Strîngătorul special cu șurub (fig. 12.3) pentru apropierea longeroanelor se compune dintr-un ax filetat *1*, două piese de capăt, *3*, în care pe partea de dinăuntru se înșurubează tija centrală, iar pe partea din afară se introduce cîte un cîrlig, *4*, prins în găuri cu un știft, *5*. Dispozitivul se strînge prin învîrtirea axului filetat cu ajutorul unei tije, care se introduce în piesa centrală găurită *2*.

Extensoarele mecanice sau hidraulice pentru întindere sînt de tipul celor descrise în capitolul anterior, cu deosebirea că sînt de o construcție mai robustă, pentru a putea învinge rezistența profilelor.

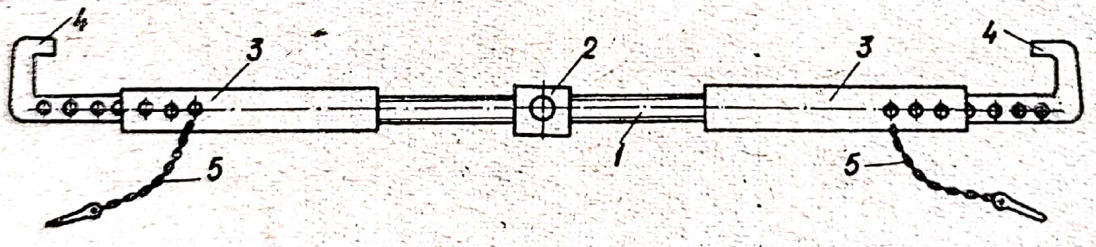


Fig. 12.3. Strîngător special cu șurub.

Pentru îndreptarea cadrelor de autobuze și autocamioane la care se cere un efort mare se utilizează *cricuri mecanice* sau *hidraulice* de tipul celor utilizate în garaje la ridicarea automobilelor pentru schimbarea roților.

Pîrghiile cu știfturi (fig. 12.4) pentru îndreptarea profilelor ușoare ale cadrelor de autoturisme se execută de di-

Scanned with OKEN Scanner

ferite dimensiuni și se compun dintr-o tijă lungă, *1*, asamblată prin filet cu o piesă de capăt triunghiulară, *2*, în care sînt introduse prin presare 2—3 gheare (știfturi) de lucru, *3*.

Îndreptarea capetelor de longeroane sau de traverse îndoite constă din readucerea acestora în poziția inițială. În fig. 12.5 este arătată o metodă de îndreptare a capătului liber din față al longeronului de la un cadru, îndoit în jos. Pentru

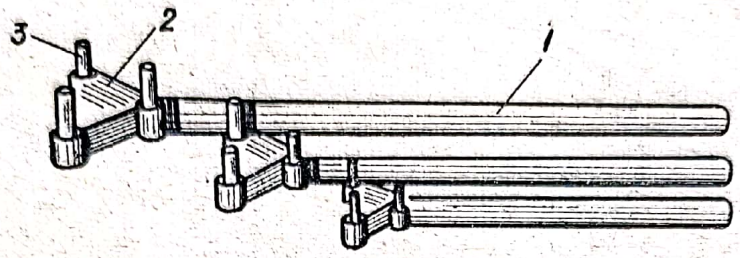


Fig. 12.4. Pîrghii cu știfturi.

aceasta se utilizează traversa cu șurub, care, la cele două extremități, se leagă cu lanțuri de capătul longeronului liber *3* și de profilul longeronului *4*, astfel ca, la rotirea șurubului *2*, capătul acestuia *1* să preseze traversa în dreptul curburii maxime, obligînd capătul liber să se îndrepte pînă în poziția dorită, desenată în figură cu linii întrerupte. Datorită proprietăților elastice ale materialului, care tind să readucă longeronul după îndepărtarea traversei în poziția deformată, imprimată în timpul tamponării, îndreptarea trebuie condusă, cu 5—10 mm peste poziția normală.

După îndepărtarea traversei de îndreptare, se controlează suprafața exterioară și interioară a longeronului în dreptul deformării, pentru a se determina dacă în timpul îndreptării n-au apărut fisuri în material.

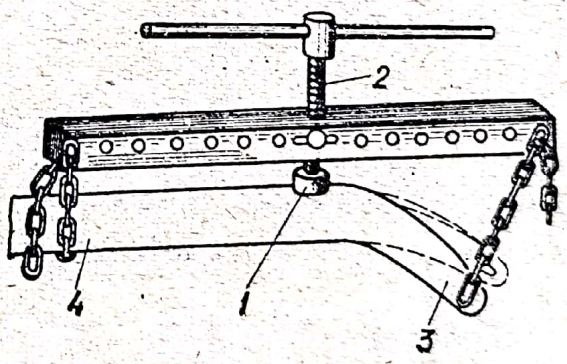


Fig. 12.5. Îndreptarea unui capăt liber de longeron

Pentru a se ușura îndreptarea și pentru a se preveni fisurarea materialului, îndreptarea se poate executa și la cald. În acest caz, profilul longeronului, în dreptul secțiunii deformate, se încălzește cu unul sau două arzătoare oxiacetilenice, pînă la o temperratură de 100—150°C. După terminarea îndreptării la cald, materialul trebuie supus unei răciri lente.

Scanned with OKEN Scanner

Îndreptarea elementelor profilate deformate urmărește să redea cadrului, în ansamblu, forma inițială dinainte de a fi fost deformat. În fig. 12.6 este reprezentată partea din mijloc a unui cadru care a fost turtit în planul longeroanelor. Îndreptarea acestuia se poate realiza cu diferite dispozitive de întindere. În cazul prezentat, deorece deformarea este aproape de îmbinarea longeroanelor cu traversa și forța de

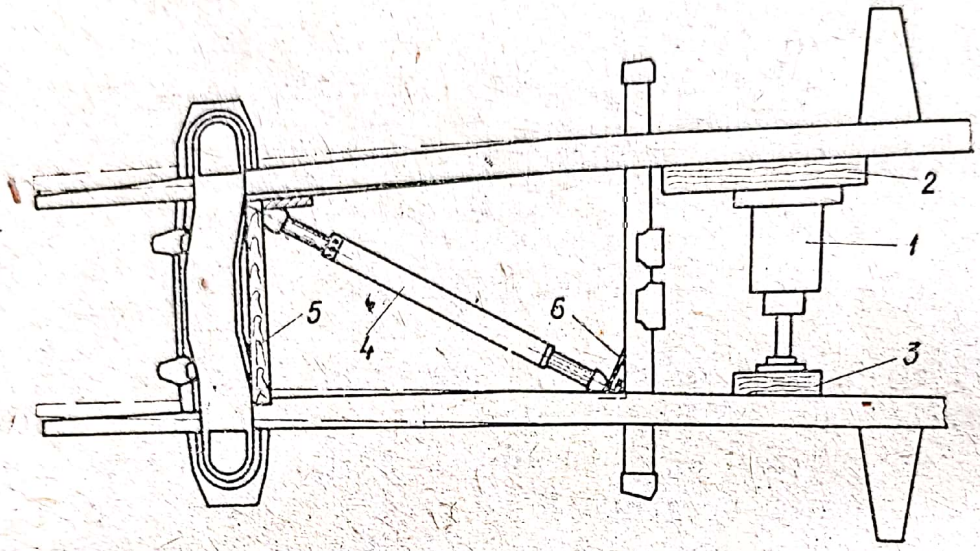


Fig. 12.6. Îndreptarea unui cadru cu un cric hidraulic.

întindere-presare necesară este mare, se utilizează un cric hidraulic de tipul celor de la automobile, cu o sarcină de ridicare de 6—8 tf. Îndreptarea traverselor poate fi dirijată prin amplasarea corespunzătoare a cricului. Astfel, pentru îndreptarea simultană a ambelor longeroane, se vor amplasa în ambele părți ale cricului *1* suporturi scurte și de mărime egală. Pentru îndreptarea unui singur longeron, baza cricului se așază pe longeronul opus, pe un suport lung, *2*, din lemn de esență tare, iar cu partea activă a cricului se apasă pe longeronul de îndreptat, prin intermediul unui suport scurt. *3*.

Îndreptarea cadrelor din profile ușoare cu deformații constînd din deplasarea longeroanelor unul față de altul, cu modificarea unghiului dintre acestea și traversa alăturată se poate realiza prin tragere (fig. 12.7). În acest caz, un capăt al unui longeron este ancorat cu un lanț, *1*, de un punct fix, *2*, iar de capătul opus al celuilalt longeron, *4*, se trage în direcția opusă deformării, prin intermediul unui lanț, *5*, și al unui sistem de scripete cu cablu, *3*, ancorat de un alt punct fix, *6*.

Scanned with OKEN Scanner

O altă metodă de îndreptare a unui cadru cu deformații unghiulare este reprezentată tot în fig. 12.6. În acest caz readucerea longeronului în poziția inițială se realizează cu ajutorul unui dispozitiv de întindere, *4*, așezat pe suporturi din lemn tare, *5* și *6*, în diagonală, între laturile paralelogramului format din laturile longeroanelor și ale traverselor.

Pentru a se ușura readucerea cadrelor sudate la forma inițială și pentru a se preîntîmpina fisurarea punctelor de îmbinare rigidă dintre longeroane și traverse, aceste zone

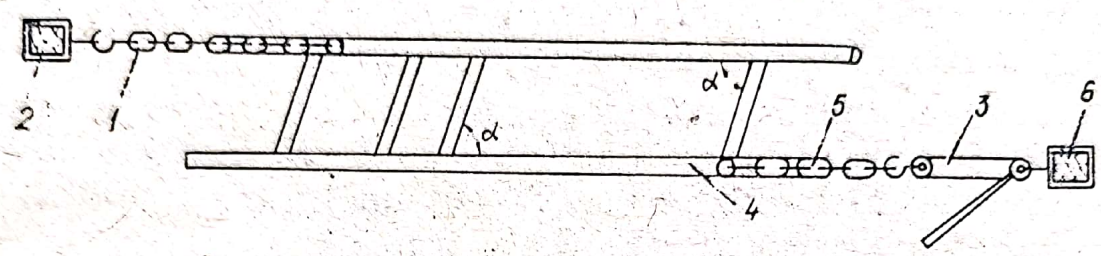


Fig. 12.7. Îndreptarea unui cadru din profile ușoare cu deformații unghiulare

se încălzesc înainte de a fi supuse îndreptării. Încălzirea locală a îmbinărilor solicitate în timpul îndreptării se poate efectua, așa cum s-a mai arătat, prin utilizarea concomitentă a mai multor arzătoare oxiacetilenice.

Controlul readucerii cadrului la forma inițială se face prin măsurarea unghiurilor opuse dintre longeroane și traverse. Aceasta se efectuează cu ajutorul unor șabloane sau cu un echer-raportor, atît în timpul tragerii, cît și după înlăturarea forței de tracțiune.

După efectuarea controlului unghiurilor, se recomandă a se verifica și planeitatea cadrului. Acesta se poate realiza prin așezarea lui pe o placă de control și măsurarea diferitelor puncte simetrice de pe cadru față de sol.

După efectuarea tuturor operațiilor de control al formei cadrului se trece la verificarea stării îmbinărilor din dreptul zonelor care au suferit deformații la turtire sau la îndreptare. Astfel, se va controla starea niturilor, înlocuindu-se cele care au joc. Ca o măsură de siguranță se recomandă a se înlocui cîte 1—2 nituri la fiecare suprafață de îmbinare principală, chiar și în cazul cînd la control acesta n-au prezentat jocuri. La îmbinările sudate se va controla, în special, apariția microfisurilor în jurul cordoanelor de sudură, în care caz acestea vor fi retușate prin sudare, cu teșirea sau îndepărtarea în prealabil a cusăturii vechi.

Scanned with OKEN Scanner

Îndreptarea cadrelor răsucite constituie una din cele mai grele probleme ale întregului proces de reparație ale caroseriilor neportante. Răsucirea cadrelor provine din răsturnarea accidentală a automobilelor. Îndreptarea unui cadru puternic deformat este o operație dificilă și se realizează la cald, prin încălzirea lui cu ajutorul mai multor arzătoare oxiacetilenice cu flacără mare. În acest caz, cadrul răsucit este fixat pe un postament, și cu ajutorul unei pîrghii lungi, se încearcă succesiv în diferite puncte readucerea lui la linie. Această încercare nu reușește în toate cazurile. De obicei, după o astfel de îndreptare mai rămîne o mică neprecizie în ceea ce privește aliniamentul orizontal.

O recondiționare a unei caroserii cu un cadru puternic răsucit în proporție de 100% nu poate fi realizată decît în cazul cînd atelierul este înzestrat cu un banc de control și de îndreptare pentru tipul de cadru dat.

12.2. REPARAREA ÎMBINĂRILOR NITUITE SAU SUDATE

Repararea îmbinărilor nituite constă din înlăturarea niturilor rupte sau slăbite, alezarea găurilor de nit, cu netezirea și curățirea suprafețelor alăturate și nituirea din nou a îmbinării.

Niturile slăbite se înlătură prin retezarea cu dalta, prin găurire sau prin tăierea cu flacără oxiacetilenică a capului de nit. Niturile slăbite se determină prin ciocănirea lor și ascultarea sunetului pe care îl emit, sau prin palparea cu vîrful degetului a capului liber, în timp ce tija nitului este bătută ușor cu ciocanul.

Găurile se alezează numai în cazul în care acestea sînt ovalizate, cu scopul de a se elimina jocul dintre alezajul găurii și corpul nitului. Din această cauză este contraindicată strîngerea prin batere la cald a niturilor slăbite, deoarece prin aceasta nu se înlătură jocul tijei din gaura ovalizată, care ulterior poate provoca slăbirea cusăturii nituite. Alezarea se execută cu un alezor sau în lipsa acestuia cu un burghiu avînd un diametru apropiat de diametrul maxim al găurii ovalizate, dar de o mărime standardizată pentru niturile de oțel.

Nituirea propriu-zisă se execută în funcție de tehnologia adoptată, manual sau mecanic la rece. Folosirea metodei

Scanned with OKEN Scanner

manuale nu asigură o calitate corespunzătoare, deoarece implică preîncălzirea niturilor, care, după răcire, se strîng și ulterior prezintă jocuri în găuri. Acest joc dintre corpul nitului și alezajului găurii permite ulterior ca piesele nituite să se deplaseze una față de cealaltă, ceea ce conduce în cursul exploatării la ruperea șasiului în dreptul acestora.

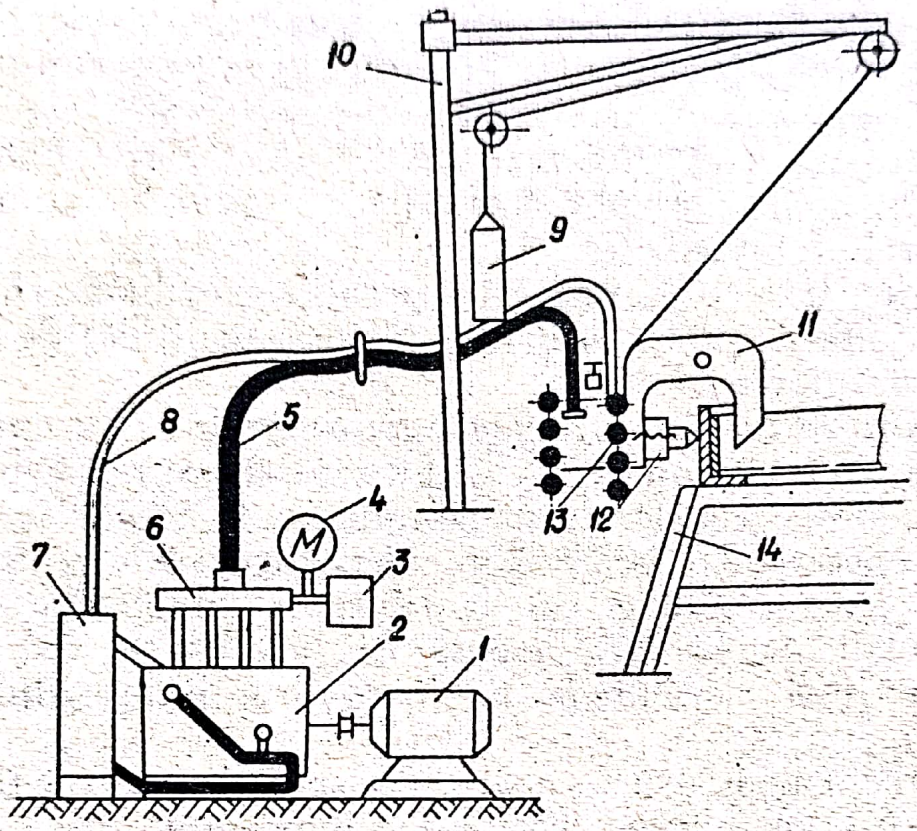


Fig. 12.8. Instalație hidraulică pentru nituirea cadrelor la rece

Pentru înlăturarea acestui dezavantaj a fost introdusă o nouă metodă de nituire la rece a cadrelor de automobil, cu ajutorul instalației reprezentată în fig. 12.8. Această instalație este formată dintr-un motor electric de antrenare, *1*, o pompă de înaltă presiune, *2*, un releu întrerupător, *3*, manometrul *4*, două rezervoare de ulei, *6* și *7*, și o piesă potcoavă, *11*, în formă de U cu cilindrul hidraulic suport de lucru *12*, ambele suspendate de o macara cu braț, *10*, și echilibrate de o contragreutate, *9*. În interiorul cilindrului se află pistonul și tija pistonului cu care se presează nitul în timpul lucrului. Legătura dintre cilindrul hidraulic și rezervoarele de ulei se realizează prin conductele de aducțiune a uleiului *5* și *8*.

Nituirea se execută în felul următor: cadrul șasiului adus cu transportorul în poziție suspendată este astfel așezat pe

Scanned with OKEN Scanner

suportul *14* încît elementul de nituit să poată fi cuprins între potcoava de lucru *11* și tija pistonului în dreptul găurii de nit. După ce niturile se introduc în găuri, se pornește motorul electric de antrenare a pompei hidraulice. Uleiul este refulat prin furtunul de înaltă presiune *5* în cilindru, unde apasă pistonul. Forța de presare produsă este transmisă tijei pistonului, care apasă și formează capul de nit. Înapoierea tijei pistonului, după oprirea motorului electric, este asigurată de arcul *13*. Presiunea de lucru necesară instalației se reglează cu ajutorul unei arc de la supapa releului, care în cazul cînd presiunea din instalația hidraulică depășește limita stabilită, întrerupe curentul de alimentare a motorului electric.

Utilizarea acestei instalații permite, pe lîngă ridicarea productivității muncii, și îmbunătățirea condițiilor de muncă și a calității reparațiilor.

Repararea îmbinărilor sudate ale cadrului se execută mai greu decît cea a îmbinărilor nituite, deoarece marginile pieselor sudate și zonele alăturate influențate termic în cursul primei operații de sudare sînt expuse arderii la o nouă resudare. Din această cauză, la fisurarea îmbinărilor sudate pe o porțiune mai mare a cusăturii, acestea se vor repara prin întărirea elementelor îmbinate prin intermediul unei eclise.

În cazul unor fisuri scurte și în special în cazul fisurilor în dreptul îmbinărilor mai puțin importante din punctul de vedere al solicitării cadrului, acestea se vor repara prin resudare. În acest caz, în prealabil se va îndepărta prin dăltuire depunerea de metal de adaos provenită din cusătura veche. De asemenea, pentru a se asigura o aderență bună între metalul de bază și materialul de adaos, se vor îndepărta cu grijă oxizii sau alte impurități existente în baia de sudare veche. Pentru a se evita decarburarea metalului de bază care se resudează, se va utiliza numai sudura electrică.

12.3. REPARAREA ELEMENTELOR FISURATE SAU RUPTE

Fisurile din cadre pot apărea datorită unor suprasolicitări ale materialului în timpul unui accident sau ca urmare a solicitărilor la oboseală ale materialului în timpul exploatării îndelungate a automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

Fisurile datorită solicitărilor la oboseala apar în majoritatea cazurilor în dreptul locurilor de fixare a amortizoarelor, arcurilor și a găurilor de fixare a suporților de arc. De asemenea sînt expuse la fisurare, locurile în care secțiunea cadrului este discontinuă, de exemplu în dreptul sudurilor sau în dreptul schimbărilor bruște de secțiune.

În cazul cînd cadrul a mai fost reparat și fisura sau ruptura a apărut în vecinătatea locului de reparație, aceasta constituie un indiciu că reparația nu a fost bine executată. De aceea, înainte de a se începe repararea unui cadru rupt, pe lîngă aprecierea locului, mărimii fisurii și stabilirii tehnologiei de reparație, trebuie stabilite și cauzele care au condus la producerea acestuia.

Avînd în vedere că după sudură cadrul nu mai are rezistența inițială, acesta, pe lîngă sudura cap la cap a marginilor rupte, trebuie întărit în dreptul cusăturii sudate cu o eclisă, operație denumită ranforsare. Ranforsarea longeroanelor sau traverselor de la cadrele șasiurilor de automobile se realizează, ca regulă generală, cu așezarea adaosului în interiorul profilului, pentru a nu se incomoda montajul altor elemente ale caroseriei. Acolo unde elementele șasiului nu vin în contact de montaj cu alte piese, adaosul de ranforsare poate fi așezat și pe partea din afară a profilului de cadru, pe considerentul ușurării operației de ranforsare.

Ranforsarea unui cadru cuprinde următoarele lucrări: pregătirea porțiunii cadrului care urmează a fi reparată, pregătirea adaosului, așezarea și fixarea adaosului.

Pregătirea porțiunii deteriorate constă din teșirea marginilor, îndreptarea, cadrului, sudarea marginilor și curățirea suprafețelor pe care urmează să fie așezat adaosul.

Teșirea marginilor trebuie astfel făcută încît în lungul fisurii să apară o crestătură cu deschiderea pereților de 60—90°, pe o adîncime de 2/3 din grosimea materialului. Teșirea se poate face cu o piatră abrazivă antrenată de un polizor cu ax flexibil sau manual, cu ajutorul unei dălți.

Îndreptarea pereților cadrului trebuie făcută astfel încît baza marginilor teșite să se apropie de 1—2 mm.

Curățirea suprafeței cadrului trebuie făcută pe o distanță de circa 20 cm pe ambele părți ale fisurii, astfel încît adaosul de întărire să poată adera bine pe suprafața profilului. Pentru curățirea suprafețelor se utilizează polizoare portabile cu piatră abrazivă.

Scanned with OKEN Scanner

Sudarea marginilor teșite se face prin îmbinare cap la cap. Înainte de a se începe sudarea, pentru a se opri propagarea fisurii, la capătul acesteia se execută cu ajutorul mașinii de găurit manuale o gaură de 10—15 mm, care apoi se încarcă în întregime cu sudură.

Încărcarea cu sudură a marginilor teșite trebuie începută totdeauna dinspre marginea găurii sudate spre exteriorul peretelui. După o răcire lentă, cordonul de sudură de pe partea pe care urmează a fi așezat adaosul se aduce la nivelul peretelui prin polizare.

Pregătirea adaosului constă din trasarea, decuparea și prelucrarea unei fîșii dreptunghiulare de material, dintr-o tablă sau platbandă de oțel carbon moale (OL 37) după forma și mărimea profilului pe care trebuie să-l întărească. Grosimea adaosului se alege de circa 80% din grosimea peretelui cadrului. Lungimea adaosului se ia astfel încît să depășească cu circa 200 mm ambele părți ale marginii fisurii, iar înălțimea lui să cuprindă cel puțin 1/2 din lățimea flancurilor alăturate ale profilului.

Îndoirea adaosului după forma interioară sau exterioară a peretelui se recomandă a se face la rece pentru grosimi sub 6 mm și la cald pentru grosimi mai mari decît 6 mm. Pentru a se evita discontinuitățile cadrului în dreptul aplicării adaosului de întărire, acesta din urmă se teșește la margini la un unghi ascuțit, asigurîndu-se astfel o trecere lină la peretele cadrului în secțiunea transversală din drepul terminării adaosului (fig. 12.9).

Așezarea și fixarea adaosului pe porțiunea reparată trebuie realizată fără joc. O ajustare fără joc a adaosului contribuie mult la rezistența ranforsării și reduce lungimea sudurii, respectiv a numărului de nituri de fixare.

Fixarea adaosului de întărire scurt cu ajutorul șuruburilor sau niturilor păsuite exact în găurile respective este mai favorabilă decît sudarea, deoarece sudurile provoacă modificări atît în structura zonei de sudură, cît și în zona alăturată.

În cazul fisurilor lungi sau a rupturilor în toată secțiunea transversală, adaosurile se fixează prin sudare. În acest caz, pentru a se păstra elasticitatea cadrului, adaosurile de întărire se vor suda numai de-a lungul a două laturi, de preferință laturile lungi (fig. 12.10, *a*). De aceea, laturile mai lungi ale adaosului trebuie să fie amplasate pe partea interioară a cadrului. Pentru ca adaosurile să se solidarizeze mai bine

Scanned with OKEN Scanner

cu cadrul, în mijlocul acestora se pot executa 1—3 găuri, care apoi se sudează. Strîngerea suplimentară a unei ranforsări sudate cu șuruburi sau cu nituri nu este eficientă, deoarece acestea cu timpul se slăbesc în raport cu sudura (fig. 12.10, *b*).

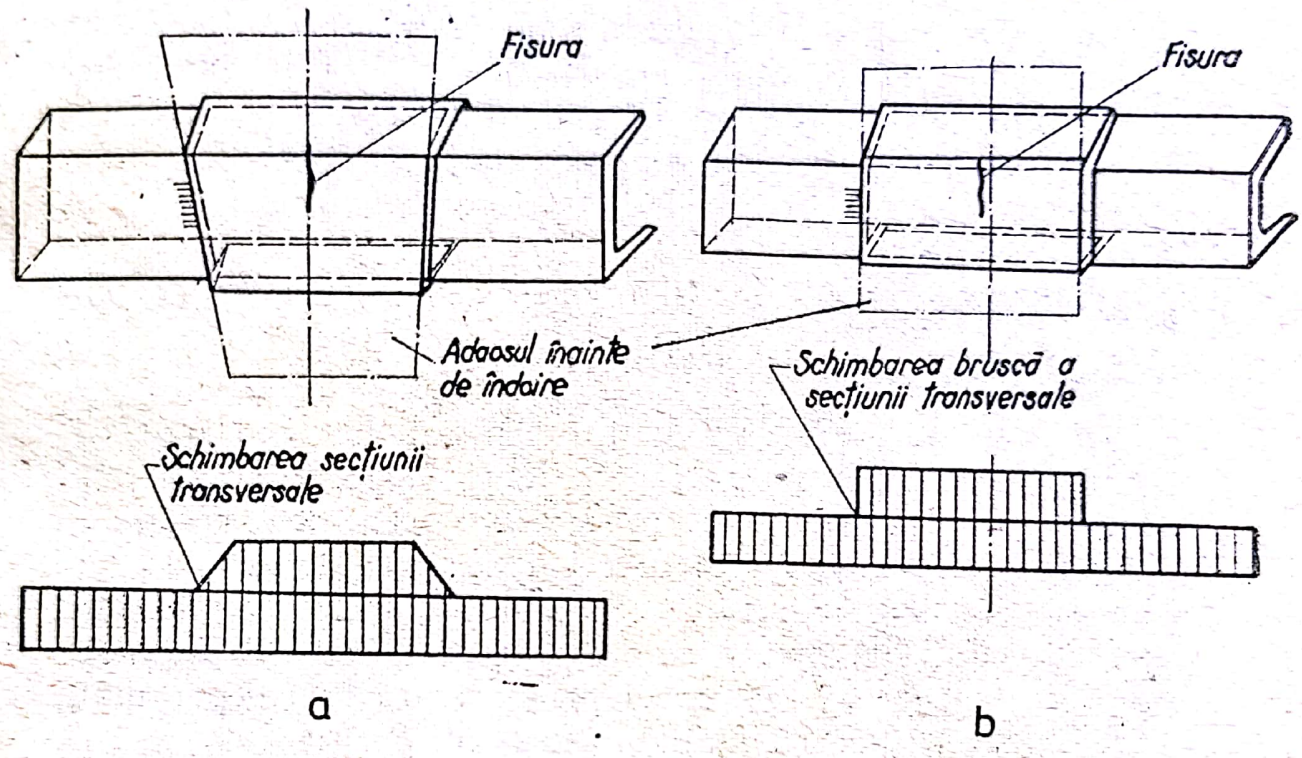


Fig. 12.9. Modificări de secțiune în dreptul ramforsării:
a — corect; *b* — greșit.

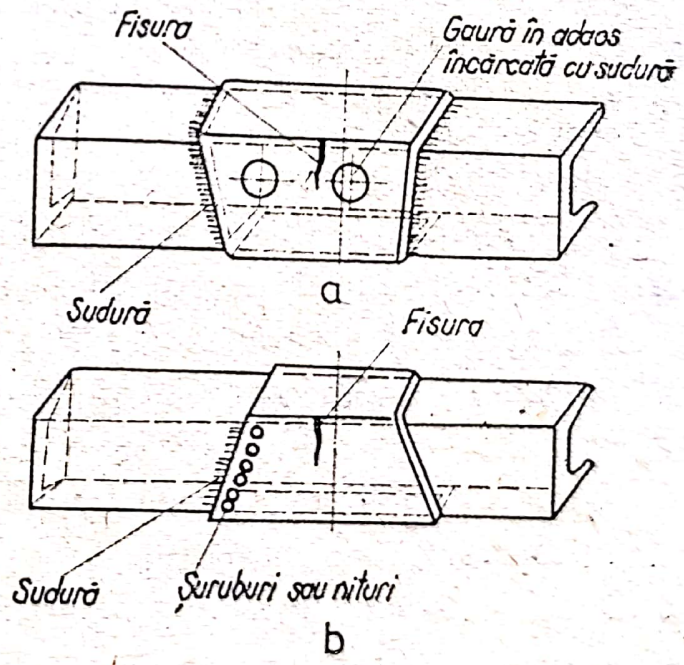


Fig. 12.10. Fixarea adaosurilor:
a — corect; *b* — greșit.

Așezarea cadrului pentru reparare în poziție de lucru se face în atelierele mici pe capre-suporturi. Acest lucru scade mult productivitatea muncii, deoarece pentru fiecare schimbare de poziție sînt necesari 3—4 muncitori, care con-

Scanned with OKEN Scanner

cu cadrul, în mijlocul acestora se pot executa 1—3 găuri, care apoi se sudează. Strîngerea suplimentară a unei ranforsări sudate cu șuruburi sau cu nituri nu este eficientă, deoarece acestea cu timpul se slăbesc în raport cu sudura (fig. 12.10, *b*).

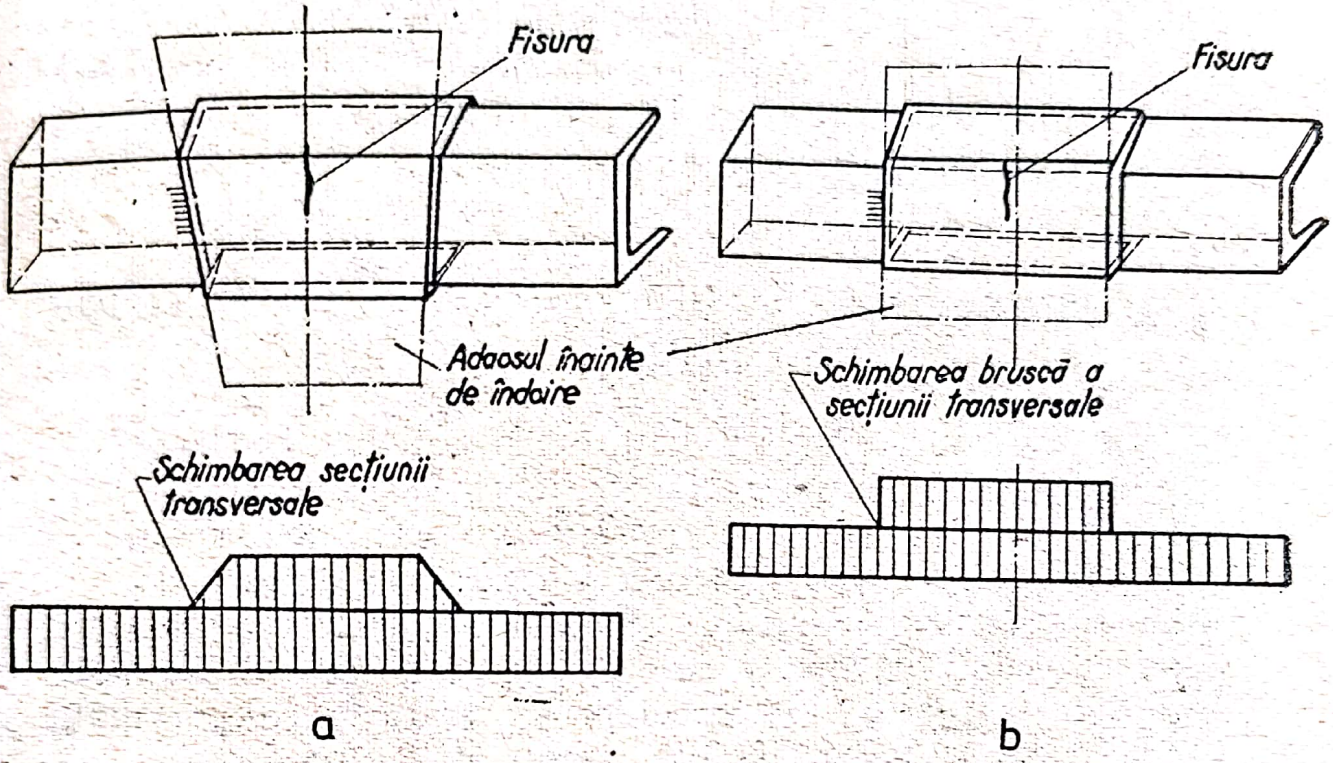


Fig. 12.9. Modificări de secțiune în dreptul ramforsării:
a — corect; *b* — greșit.

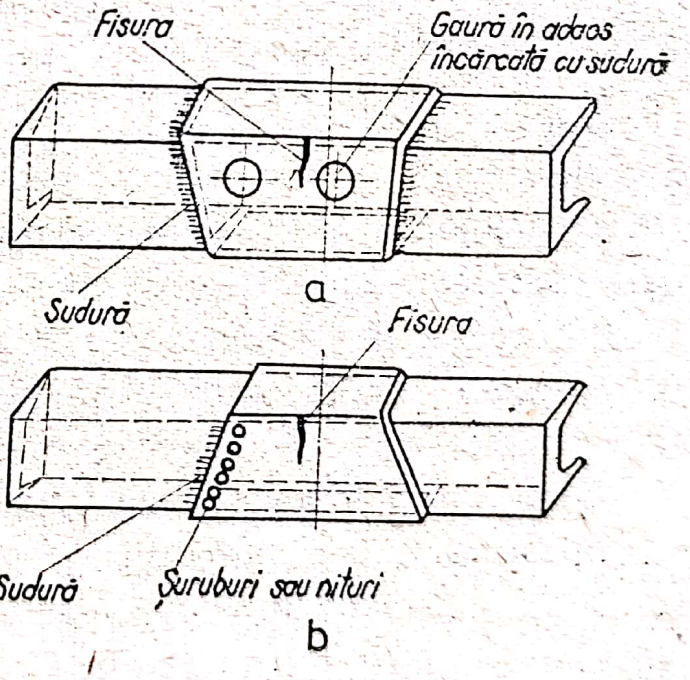


Fig. 12.10. Fixarea adaosurilor:
a — corect; *b* — greșit.

Așezarea cadrului pentru reparare în poziție de lucru se face în atelierele mici pe capre-suporturi. Acest lucru scade mult productivitatea muncii, deoarece pentru fiecare schimbare de poziție sînt necesari 3—4 muncitori, care con-

Scanned with OKEN Scanner

sumă timpi neproductivi. În atelierele mari de reparații, cadrele se repară pe un banc special, mobil. Bancul este format dintr-un cadru din profile așezat pe roți. La ambele capete ale cadrului este fixat cîte un reazem pe care se așază cadrul automobilului prin intermediul unor suporturi. Pe suporturi sînt montate dispozitive de strîns rabatabile, prin care cadrul automobilului se fixează de talpa inferioară a bancului. Prin utilizarea acestui banc, așezarea și rotirea în orice poziție a cadrului se poate face de către un singur muncitor.

12.4. REPARAREA CADRULUI AUTOCAMIOANELOR ROMAN

În prezent, toate cadrele autocamioanelor românești de tip ROMAN (R 8135, R 12135, R 10215 și R 12215) sînt formate din lonjeroane și traverse îmbinate prin nituire și șuruburi. Cea mai mare parte a lonjeroanelor folosite au secțiunea în U, iar traversele — în dublu T și X. Acestea sînt executate din oțel carbon cu o rezistență de 50—70 kg/mm². Profilul acestora se realizează prin presare la cald, urmată de o recoacere pentru îmbunătățirea structurii interne.

Datorită supleței acestor cadre moderne, realizate din profile ușoare în raport cu alte tipuri similare, este necesar ca să fie periodic controlate.

Multe lucrări de verificare, măsurare și de reparație a cadrelor pot fi efectuate fie pe automobilul nedemontat, parțial demontat, sau cu caroseria, cabina și celelalte agregate complet demontate. În consecință, lucrările referitoare la verificarea și repararea cadrelor se pot grupa în: verificări vizuale, verificări și măsurări cu autovehiculul echipat și reparații cu cadrul dezechipat.

Uzina constructoare recomandă ca verificarea vizuală a cadrului să se facă după un parcurs de cca 20 000 km (sau cel puțin o dată pe an). Cu această ocazie se verifică stadiul coroziunii, apariția fisurilor și stadiul îmbinărilor cu șuruburi, nituite sau sudate. Prin depistarea din timp a unor defecțiuni minore se poate preveni apariția unor defecțiuni grave, pentru a căror înlăturare este apoi nevoie de un volum mare de manoperă și materiale.

Scanned with OKEN Scanner

12.4.1. VERIFICAREA ȘI MĂSURAREA CADRULUI ECHIPAT

Verificarea și măsurarea cadrului echipat al autocamioanelor ROMAN are ca scop determinarea felului și mărimii deformațiilor, în funcție de care se va stabili dacă pentru efectuarea reparațiilor este sau nu necesară dezechiparea cadrului. În acest scop, autovehiculul se așază pe o suprafață plană (pe o platformă de ciment special amenajată), după care se așază succesiv o nivelă (boloboc) pe traversa față și spate. După indicațiile bulei de aer din nivelă, se aduce automobilul în poziție orizontală, în planul traverselor, prin dezumflarea sau umflarea anvelopelor, respectiv prin așezarea sub roți a unor adaosuri de egalizare a platformei. Prin așezarea nivelei, succesiv, pe cele două lonjeroae se va aduce automobilul în poziție orizontală și în direcție longitudinală.

Verificarea încovoierii cadrului în plan vertical (în sus sau în jos) se face cu ajutorul unei sfori cu plumb la ambele capete și două cale din lemn de egală înălțime. Se așază pe tălpile superioare ale cadrului, succesiv, deasupra fiecărui lonjeron, cîte o cală (în față și spate) și se întinde sfoara pe întreaga lungime a șasiului, după care, cu o riglă gradată milimetric, se măsoară din loc în loc poziția și mărimea încovoerii.

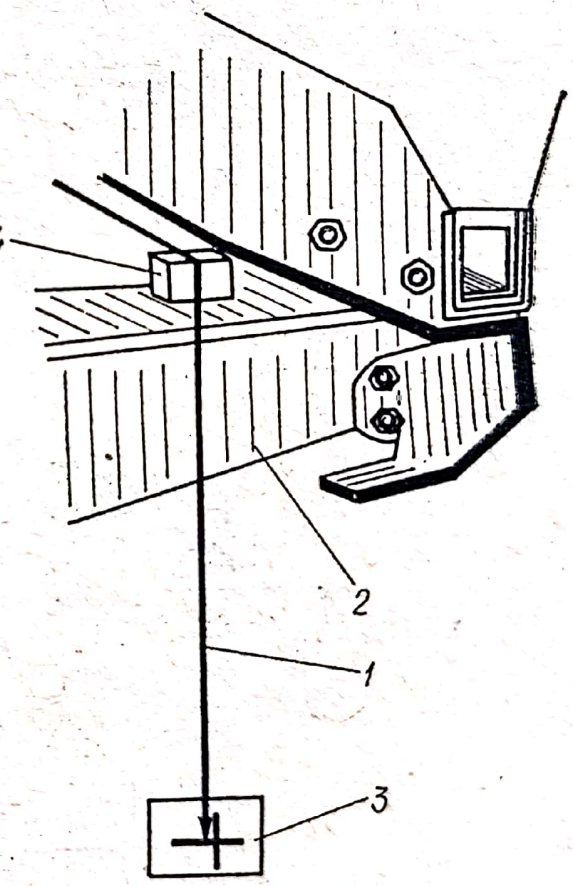


Fig. 12.11. Verificarea încovoierii cadrului în plan vertical

Verificarea și măsurarea deformației laterale a cadrului se face cu firul cu plumb amintit, plus mai multe semne de poziție cu cruce (confecționate din carton sau placaj), după cum urmează:

— se așază firul cu plumb *1* peste calele *4*, așezate transversal pe ambele lonjeroane *2* (fig. 12.11), în cel puțin patru locuri: în dreptul suportilor de arc față-spate și alte două puncte echidistante din dreptul ultimei traverse față-spate;

Scanned with OKEN Scanner

— în dreptul indicațiilor firului cu plumb se lipesc de sol semnele de poziție *3*, cu adeziv sau cu bandă de lipit, avînd o grijă deosebită pentru ca vîrful plumbului să coincidă cu centrul crucii de pe semn;

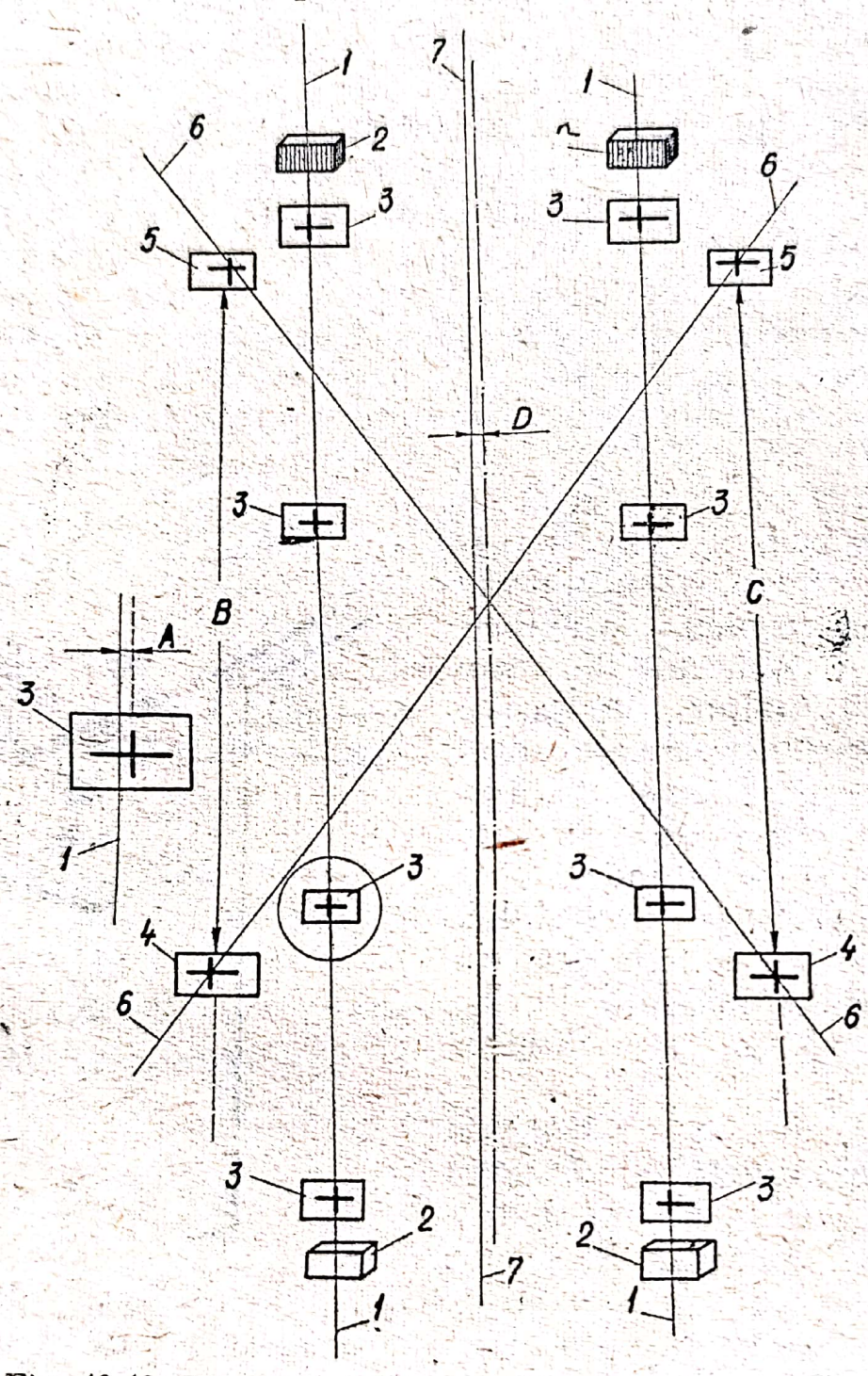


Fig. 12.12. Verificarea deformației laterale ale cadrului

— peste crucile semnelor de poziție *3* fixate pe sol se întind două sfori, din față pînă în spate, ca în fig. 12.12;

— distanța dintre sfoara *1* și fiecare semn cu cruce *3*, notată cu *A*, reprezintă abaterea laterală a lonjerului în drep-

tul poziției respective; pentru așezarea sforilor pe sol, capetele acestora sînt prevăzute cu cîte o greutate, *2*;

— semnele cu cruce *4* și *5*, așezate în afara sforilor longitudinale *1*, reprezintă punctele de măsurare ale axelor (față și spate); prin măsurarea distanțelor *B* și *C* se determină eventualele deplasări ale axelor în raport cu cadrul; diferența maximă admisibilă între distanțele *C* și *B* este de ± 6 mm.

Verificarea și măsurarea strîmbării cadrului (în plan orizontal) se realizează prin aceeași metodă după cum urmează:

— se fixează două sfori *6* (v. fig. 12.12) în diagonala semnelor de măsurare ale axelor *4* și *5* și o altă sfoară *7* exact în mijlocul distanței dintre sforile de margine *1*;

— intersecția celor două sfori în diagonală *6* trebuie să cadă pe sfoara de mijloc *7*, abaterea maximă *D* admisibilă fiind de ± 6 mm.

12.4.2. VERIFICAREA ȘI MĂSURAREA CADRULUI DEZECHIPAT

Verificarea și măsurarea cadrului autocamioanelor ROMAN dezechipat dă rezultatele cele mai precise. De obicei, cadrul se dezechipează atunci cînd unul sau mai multe elemente sînt adînc fisurate sau rupte și necesită a fi reparate prin sudură și adaosuri.

În stare complet dezechipat, cadrul se așază pe două capre și cu ajutorul unei nivele și a cîtorva pene se aduce în plan orizontal. Se așază, pe rînd, la capetele lonjeroanelor (fig. 12.13) cîte o riglă *1*, de aceeași înălțime *H*. Peste cele

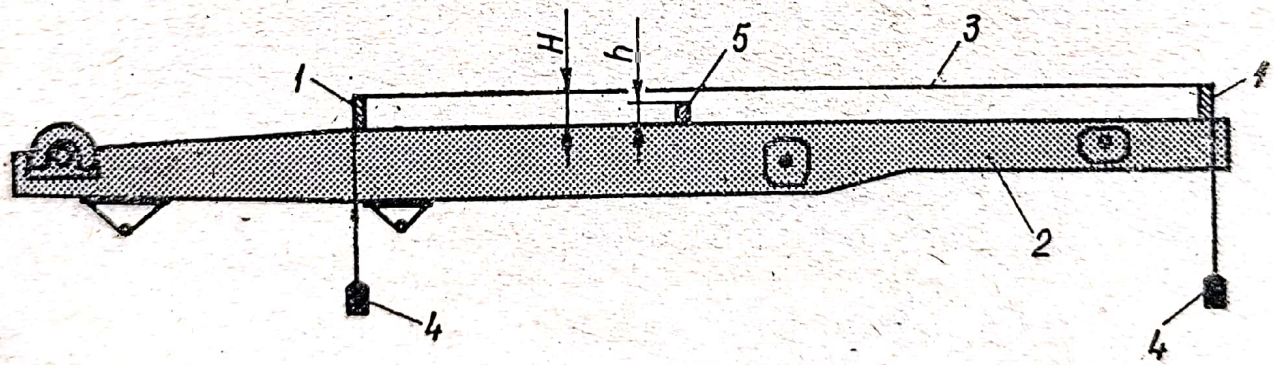


Fig. 12.13. Verificarea îndoirii sau deformării cadrului:
a — abaterea laterală; *b* — deplasarea laterală a axelor.

două rigle *1*, deasupra fiecărui longeron *2* se așază o sfoară *3*, întinsă de contragreutățile *4*. Sub sfoara întinsă se deplasează o altă riglă, *5*, cu o înălțime *h*, mai mică cu *2* mm decît înălțimea *H* a riglelor de capăt *1*. Diferența dintre cele două înălțimi (*H* și *h*), măsurată prin deplasarea riglei *5* între cele

Scanned with OKEN Scanner

două rigle extreme *1*, trebuie să fie constantă astfel există deformări ale cadrului.

Deformațiile unghiulare dintre lonjeroanele și traversele cadrelor ROMAN dezechipate se poate face cu o sfoară prin măsurarea diagonalelor conform celor arătate în fig. 12.1, *a-d*.

Cu ajutorul unui compas cu tijă (fig. 12.14) se pot determina, cu o precizie mult mai mare, atît distanțele suspensiilor din față, cît și eventualele deplasări ale lonjeroanelor față de traverse, după cum urmează:

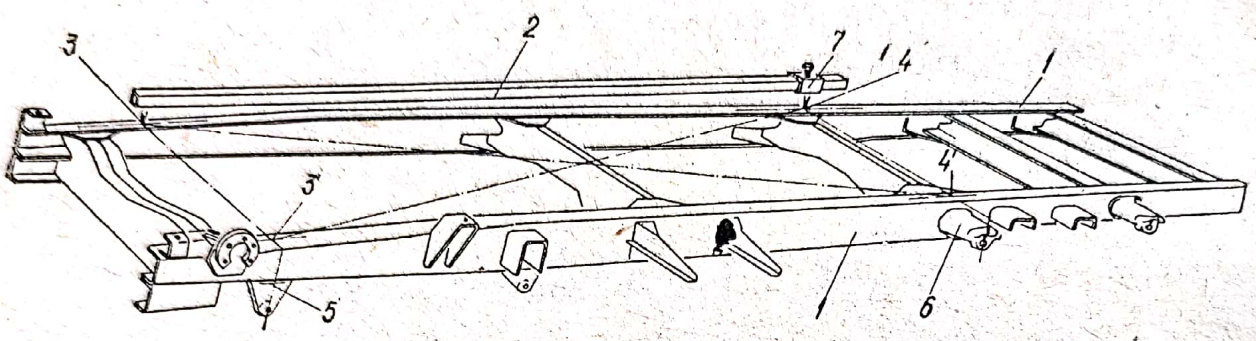


Fig. 12.14. Măsurarea deformațiilor în plan vertical la un cadru dezechipat, cu un compas cu tijă.

— pe talpa superioară a longeroanelor *1* se înseamnă cu un ac de trasat, la 35 mm de la marginea profilului, punctele *3* și *4* corespunzătoare axei suporților de arc față și spate *5*, *6*;

— se așază vîrful compasului *2* în punctul *3*, fixîndu-se vîrful cu cursor *7* în dreptul punctului *4*. Prin măsurări comparative în punctele *3'* și *4'* se verifică dacă distanțele coincid; în caz contrar există deformații sau axele suporților de arc nu au fost corect trasate;

— se măsoară diagonelele, punînd vîrful tijei-compas în punctele *3* și *4'* și apoi în punctele *3'* și *4*, diferența maximă admisibilă dintre cele două diagonale fiind de 6 mm.

12.4.3. REPARAȚIILE SPECIFICE ALE CADRULUI AUTOCAMIOANELOR ROMAN

În afară de niturile slăbite care se verifică și se înlocuiesc conform tehnologiei descrise la § 12.2, elementele fisurate sau rupte se repară prin sudură și ramforsare.

La repararea prin sudare și adaosuri de întărire a longeroanelor fisurate, uzina constructoare recomandă următoarele:

Scanned with OKEN Scanner

— locul de fisură, respectiv ruptură, se teșește la cca 60° în formă de V, capătul fisurii găurindu-se cu un burghiu de cca 10 mm;

— zona fisurată, respectiv ruptă, se preîncălzește la 100—150°C (roșu vișiniu), temperatura ce se menține pe tot timpul reparației;

— elementele de adaos se execută din materiale recuperate din cadre de caroserii ROMAN casate; în lipsa acestora se va folosi tabla din OL 50 sau OL 42;

— adaosul de întărire trebuie să fie cu ceva mai subțire decît elementul de bază pe care se aplică;

— îmbinarea elementelor de adaos se va face de preferință cu sudură electrică, folosind electrozi cu înveliș pe bază de calcar bazic (K_b);

— indiferent de forma sau mărimea adaosului, conturul exterior se sudează în pas de pelerin, înversînd de fiecare dată sensul de sudură, cu intercalări de spații libere de cca 50 mm între capetele cordoanelor;

— la sudură verticală se sudează de jos în sus, pentru a evita incluziunile de zgură;

— pentru menținerea elasticității cadrului pe ambele părți, în cazul reparării unui lonjeron cu o întăritură se va aplica un adaos similar și la celălalt lonjeron.

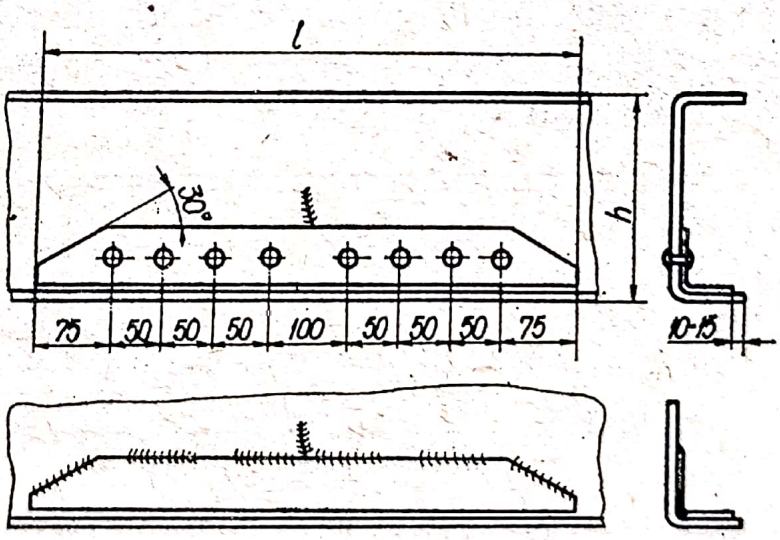


Fig. 12.15. Aplicarea unui colțar de întărire.

În fig. 12.15 este arătată aplicarea unui adaos de întărire în formă de colțar, fixat cu nituri și sudură. Acesta se poate aplica în funcție de spațiul disponibil și de accesibilitate, atît în interiorul, cît și pe exteriorul lonjeronului. Îmbinarea prin sudură cu întreruperi se face totdeauna

Scanned with OKEN Scanner

pe talpa lonjeronului, în timp ce nituirea se aplică pe inima acestuia.

Lățimea colțarelor de întărire, indiferent de poziția lor, trebuie să fie cu cel puțin 10—15 mm mai mică decît lățimea tălpii lonjeronului. Capetele colțarelor se vor teși sub un unghi de 30°. Distanțele dintre nituri vor fi de 50 mm, cu excepția distanței dintre niturile de mijloc și marginale care se amplasează la cca 100 mm între ele și la cca 75 mm față de marginea colțarului. De asemenea se recomandă ca lungimea eclisei l să nu depășească de trei ori înălțimea inimii lonjerului h.

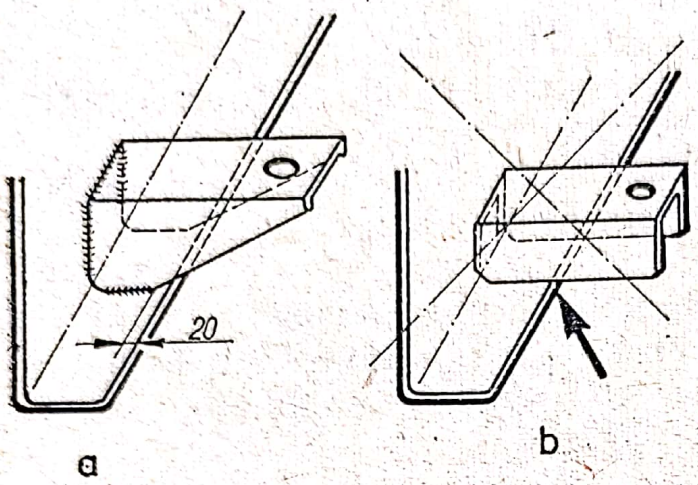


Fig. 12.16. Forma și modul de prindere a unui suport suplimentar:
a — corect; *b* — greșit.

În fig. 12.16, *a* este arătată forma și modul de prindere a unui suport suplimentar de unul din lonjeroanele cadrului, impus de fixarea unei suprastructuri specializate pe caroseria normală-standard. Suportul din fig. 12.16, *b* este contraindicat, deoarece creează solicitări în dreptul zonei indicate cu săgeată.

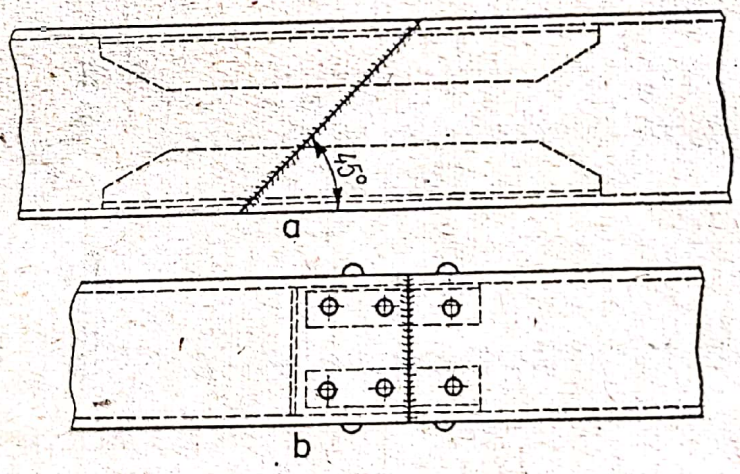


Fig. 12.17. Lungirea unui longeron:
a — cu tăierea și sudarea la 45°; *b* — cu adaus de întărire.

În cazul unor modificări constructive ale suprastructurii, ca de exemplu la montarea unei platforme de altă lungime, apare necesitatea scurtării sau lungirii lonjeroanelor. În aceste

Scanned with OKEN Scanner

cazuri tăierea și îmbinarea pentru lungire se face sub un unghi de 45° și, prin excepție, la un unghi de 90° (fig. 12.17, *b*). În primul caz îmbinarea sudată (cu teșire) va fi întărită pe partea interioară cu două adaosuri sudate ca în fig. 12.17, *a*. În cazul îmbinării la 90°, Cele două întăriturii sudate trebuie și nituite ca în fig. 12.17, *b*.

În cazul deformațiilor simple ale lonjeroanelor, fără fisuri, îndreptarea cadrului se poate realiza prin încălzirea

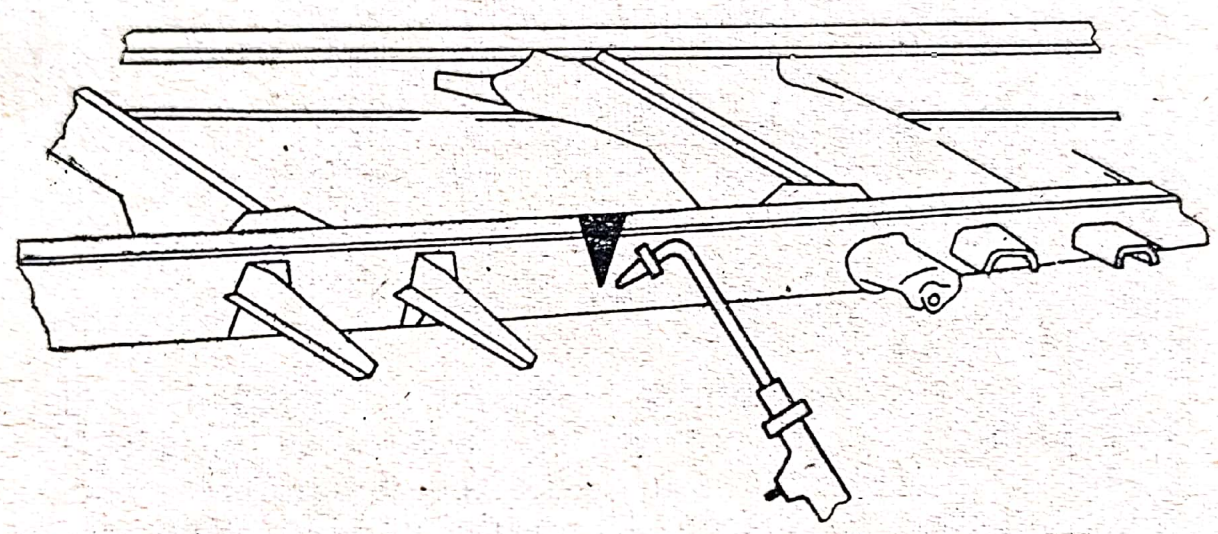


Fig. 12.18. Îndreptarea longeroanelor fără fisuri prin încălzire locală.

zonei respective și a readucerea piesei la forma inițială prin tragere sau împingere.

Încălzirea zonei deformate se face cu ajutorul arzătorului oxiacetilenic pînă se obține o zonă încălzită în formă de pană de culoare roșu-vișiniu (100—150°C) (fig. 12.18). În cazul îndoirii cadrului în sus, baza penei va fi pe talpa superioară cu vîrful îndreptat în jos, în timp ce pentru îndoirea cadrului în jos baza penei — va fi pe talpa inferioară. Locurile odată încălzite se mențin aproximativ la aceeași temperatură pe tot timpul îndreptării prin presare sau tragere (v. §. 12.1). Se interzice cu desăvîrșire răcirea bruscă a elementelor încălzite cu apă sau cu aer rece (iarna).

Scanned with OKEN Scanner

13. REPARAREA REZERVOARELOR DE COMBUSTIBIL

Rezervoarele de combustibil sînt executate prin îmbinare cu sudură oxiacetilenică, sau prin lipire tare, a două semicavități din tablă subțire, ambutisate. La partea superioară a rezervorului este atașat tubul de umplere, îmbinat prin sudură sau prin nituire de rezistență, completată cu lipire de etanșare.

Defectarea rezervorului de carburanți, constînd din pierderea etanșării, poate proveni din două cauze principale: deformarea rezervorului prin lovire, cu deteriorarea etanșării cordonului de sudură, respectiv de lipire; coroziunea tablei sau slăbirea elementelor auxiliare rezervorului, ca de exemplu robinetul de golire îmbinat de fundul rezervorului printr-o mufă filetată sau conducta de alimentare îmbinată printr-o piesă intermediară lipită sau asamblată prin nituri în acest caz există și o garnitură de etanșare intermediară.

Indiferent de natura defectării rezervoarelor de combustibil, la repararea acestora se deosebesc trei faze: pregătirea, repararea propriu-zisă și controlul final al etanșării.

Pregătirea rezervorului constă din evacuarea completă a combustibilului, inclusiv a gazelor remanente, pentru a exclude posibilitatea aprinderii — cu explozie — a acestora în timpul sudării (lipirii), îndreptarea părților deformate și determinarea neetanșărilor care urmează a fi reparate. Toate acestea se pot realiza numai cu demontarea rezervorului de pe cadrul sau caroseria automobilului.

Evacuarea completă a combustibilului și a gazelor remanente din rezervor se face prin deșertarea îngrijită a acestuia și spălarea abundentă cu apă. Pentru a avea cetitudinea evacuării complete a gazelor remanente, rezervorul se umple cu apă înainte de efectuarea sudării (lipirii), pînă la debordarea apei peste gîtul de umplere, după care se deșartă.

Scanned with OKEN Scanner

Pierderea etanșării ca urmare a deformării rezervorului prin lovire are loc de-a lungul cordonului de îmbinare a celor două semicavități sau de-a lungul circumferinței locașului de îmbinare a conductei de alimentare, respectiv de golire.

Îndreptarea părților deformate ale rezervorului se realizează în funcție de mărimea deformațiilor, prin demontarea parțială sau totală a semicavităților, cu mențiunea că, la ciocănirea de netezire se va avea o grijă deosebită pentru a nu se produce dezlipirea a noi zone.

Pentru îndreptarea adînciturilor fără demontarea părților se utilizează metoda tragerii, prin lipirea provizorie a unei piese în dreptul săgeții maxime. De asemenea, pentru îndreptarea fără demontare se pot utiliza un suport-lingură cu coadă lungă și îndoită corespunzător, astfel, că, după introducerea acesteia prin tubul de umplere, capul suportului să ajungă prin interiorul rezervorului în dreptul deformației, unde prin ciocănire se poate obține îndreptarea brută a rezervorului.

În cazul cînd deformația este de așa natură că nu poate fi îndreptată fără demontarea tubului de umplere, acesta se dezlipește sau se taie de la locașul său, astfel ca să permită introducerea în interior cu ușurință a sculelor de îndreptare. După terminarea îndreptării și etanșării corpului de rezervor, se atașează din nou tubul de umplere prin lipire, sau se sudează un tub nou.

În cazul deteriorării grave, repararea rezervoarelor lipite se face prin desprinderea semicavităților și a tubului de umplere. Aceasta se realizează prin încălzirea cusăturilor lipite cu flacără oxiacetilenică pînă la topirea și scurgerea lipiturii, urmată de încrestarea ușoară a suprafețelor dezlipite cu o lamă subțire. Rezervoarele executate prin sudură se pot repara numai pe porțiuni limitate și, în cazul cînd pentru îndreptarea acestor este necesară dezmembrarea totală, se recomandă înlocuirea lor.

Determinarea neetanșărilor se face numai după terminarea tuturor lucrărilor de îndreptare, deoarece în cursul efectuării acestora pot apărea noi defecte de etanșare. În acest scop, după ce tubul de umplere al rezervorului și orificiul de golire au fost etanșate cu un dop de cauciuc, prin orificiul de atașare a conductei de alimentare a motorului se introduce aer comprimat la 2—4 at, iar rezervorul se introduce

Scanned with OKEN Scanner

într-un bazin cu apă curată. Se urmărește și se înseamnă locurile de pierdere a aerului.

Repararea neetanșărilor se efectuează cu aceleași procedee prin care rezervorul a fost îmbinat inițial, adică prin sudură oxiacetilenică sau lipire tare. În nici un caz îmbinările lipite nu vor putea fi reparate pe porțiuni limitate prin sudură, deoarece temperatura flăcării oxiacetilenice și respectiv a materialului de adaos fiind mai mare decît a aliajului de lipit, acesta din urmă se va topi pe porțiunile alăturate dintre cordonul de sudură și cel lipit.

La terminarea reparațiilor de etanșare se va efectua din nou controlul etanșării, prin procesul scufundării rezervorului sub presiune într-un bazin cu apă.

Defectarea rezervorului datorită coroziunii se datorește oxidării suprafețelor interioare, în special a fundului, sub acțiunea conținutului de apă din carburant. Remedierea neetanșării prin sudare sau lipire simplă nu are o eficacitate de lungă durată deoarece, după un timp foarte scurt, rezervorul va curge din nou pe porțiuni alăturate sudurii (lipirii) datorită străpungerii pe suprafețele oxidate alăturate. În această situație singura posibilitate de reparație este înlocuirea întreagă a suprafeței atacate de coroziune, respectiv a semicavității inferioare a rezervorului. Se recomandă decuparea fundului, curățirea de oxizi a întregii suprafețe interioare și aplicarea prin sudură a unei noi plăci de fund. Și în această situație este obligatorie pregătirea rezervorului din punctul de vedere al eliminării restului de combustibil și gaze, precum și controlul etanșării la sfîrșitul operației.

Pierderile de combustibil datorită slăbirii etanșării elementelor auxiliare se datoresc dezlipirii mufelor în care se înșurubează robinetul de golire și holenderul conductei de alimentare, amplasare pe fundul rezervorului, respectiv pe capacul sau pe partea laterală a rezervorului. Etanșarea acestora se face prin lipire, după ce în prealabil suprafețele alăturate au fost bine curățate și pregătite. Se recomandă lipirea tare în locul sudării, pentru a realiza o îmbinare mai puțină dură, necesară la îmbinarea filetată a elementelor auxiliare.

Scanned with OKEN Scanner

14. MĂSURI SPECIFICE DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII

Măsurile specifice de tehnica securității muncii se referă în special la lucrările de sudură oxiacetilenică și electrică, precum și la asigurarea stabilității elementelor grele ale caroseriilor aflate în reparație.

Măsurile de tehnica securității muncii la reparațiile efectuate prin sudură oxiacetilenică se referă la menținerea carburii de calciu (carbid), a recipientelor cu oxigen, a generatorului și la protecția împotriva nocivităților degajate în timpul sudării.

La manipularea carburii de calciu se vor avea în vedere următoarele:

— se va evita deteriorarea butoaielor metalice în timpul transportului sau al depozitării în atelier, deoarece carbidul, prin absorbția umezelii din aer sau în contact cu apa, se poate descompune în acetilenă, cu degajare bruscă de căldură, conducînd la incendii;

— se va evita producerea de scîntei la deschiderea butoaielor fapt pentru care se vor folosi numai scule din materiale neferoase;

— se va evita deschiderea simultană a mai multor butoaie, iar butoiul, odată început, trebuie păstrat în loc uscat, departe de orice sursă de încendiu.

În timpul folosirii recipientelor de oxigen trebuie respectate următoarele:

— recipientele nu trebuie golite sub 1,5 at, vara și 2 at iarna, pentru a feri astfel intrarea aerului atmosferic în ele;

— recipientele trebuie păstrate în poziție verticală, ferite de încălzire, precum și de radiațiile solare;

— recipientele trebuie ferite de atingeri cu grăsimi sau uleiuri; manipularea robinetelor cu mîinile murdare de grăsimi conduce la explozii grave;

— robinetele recipientelor înghețate se vor dezgheța numai cu cîrpe curate înmuiate în apă caldă.

În timpul folosirii generatoarelor de acetilenă se vor respecta următoarele:

Scanned with OKEN Scanner

— apa înghețată din generatoare se va dezgheța numai prin transportarea acestora în încăperi încălzite sau prin încălzirea încăperilor în care sînt amplasate;

— generatoarele dezghețate trebuie puse în funcțiune numai după verificarea amănunțită a fiecărui element dacă nu a suferit deteriorări în timpul dilatării apei înghețate;

— înainte de începerea lucrului se va verifica existența apei în supapa hidraulică, iar pentru prevenirea înghețării apei în timpul iernii se va folosi o soluție de apă cu 10—20% sare;

— la terminarea zilei de lucru, generatoarele vor fi descărcate, iar reziduurile rezultate din descompunerea carbidului vor fi evacuate imediat după descărcarea generatorului și depozitate în gropi adînci special amenajate, la distanțe de peste 25 m de la locul de muncă;

— este interzis și foarte periculos să se sudeze fără manometre de presiune verificate și în bună stare de funcționare;

— generatoarele trebuie menținute în stare curată și etanșe; în acest scop, toate legăturile demontabile se vor controla prin pensulare cu o soluție de săpun în apă, evidențiindu-se scurgerile de gaze;

— lungimea furtunurilor trebuie să fie de minimum 10 m și, pentru a preîntîmpina inversarea lor, acestea se vopsesc la capete cu albastru pentru oxigen și alb pentru acetilenă;

— cînd, după o exploatare intensivă sau îndelungată, arzătorul se încălzește, fapt ce se caracterizează prin pocnituri, acesta se va răci prin scufundare într-un vas cu apă rece și curată, cu robinetul de oxigen întredeschis, cu scopul de a evita pătrunderea apei în arzător și de a mări viteza de răcire.

În timpul sudării, lucrătorul trebuie să poarte ochelarii de protecție cu sticle filtrate împotriva razelor luminoase, șorț și mănuși de piele pentru protecția pielii împotriva stropirii cu metal topit, iar încăperea trebuie bine ventilată, pentru a preveni intoxicarea cu praf sau cu gaze ce se degajă din baia de sudare.

Pentru a spori rezistența la foc a îmbrăcămintei de lucru, aceasta se impregnează cu soluție ignifugă preparată din 100 g apă, 170 g fosfat de amoniu și 24 g amidon.

Măsurile de tehnica securității muncii la reparațiile efectuate cu sudură electrică urmăresc în special, protecția contra electrocutării, a radiațiilor arcului electric și a arsurilor.

Pentru a înlătura posibilitatea electrocutării trebuie respectate următoarele norme de bază:

Scanned with OKEN Scanner

— corpul generatoarelor și carcasa transformatoarelor de sudură trebuie legate la pămînt printr-un conductor de cupru cu secțiunea minimă de 6 mm², sau de oțel cu secțiunea minimă de 12 mm², lipit de o țeavă îngropată în pămînt la o adîncime de 0,5—1 m; în jurul țevii se pun cărbuni, pentru a se mări conductibilitatea acesteia la pămînt;

— conductoarele de sudare și mînerul portelectrodului trebuie să aibă izolația în stare bună; conductorul de legătură cu piesa trebuie bine strîns de aceasta cu o clemă sau cu o menghină;

— în timpul sudării, muncitorul trebuie să stea pe un covor de cauciuc, azbest sau pe un grătar de lemn și să evite contactul cu orice obiect umed.

În cazul electrocutării survenite din nerespectarea normelor de tehnică securității, se vor lua următoarele măsuri: deconectarea rețelei primare, înainte de a veni în atingere cu cel accidentat, aerisirea intensă a încăperii și efectuarea respirației artificiale pînă la venirea medicului.

Pentru protecția împotriva radiațiilor arcului electric trebuie luate următoarele măsuri:

— utilizarea în permanență a măștilor de protecție cu sticle de culoare închisă;

— împrejmuirea locurilor de muncă cu ecrane sau cu paravane mobile.

Pentru preîntîmpinarea arsurilor se vor utiliza în permanență mănuși și șorț de protecție, iar prinderea și prelucrarea pieselor sudate se vor face numai după răcirea lor sau prin intermediul sculelor de prindere corespunzătoare.

În cursul asamblării pieselor și subansamblurile de caroserii trebuie așezate într-o poziție stabilă, iar în caz de nevoie trebuie asigurate contra căderii prin dispozitive sau bare de fixare auxiliare.

Pentru a crea condiții igienice la locul de muncă, în secțiile de raparații nu se vor introduce automobilele sau caroseriile de automobile pînă ce acestea nu au fost curățate de noroi și spălate în locuri anume prevăzute pentru astfel de operații.

Repararea caroseriilor demontate de pe cadrul șasiului se va face numai după ce acestea au fost definitiv așezate pe capre de lemn, sau metalice, rezistente, încît posibilitatea căderii lor în timpul lucrului să fie înlăturată. În acest sens, caroseriile suspendate vor fi totdeauna sprijinite în cel puțin patru puncte (în cele patru colțuri ale caroseriei), pe teren solid și fără joc.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru prevenirea incendiilor, toate reparațiile la cald cu sudură oxiacetilenică sau cu arc electric se vor executa numai după demontarea sau golirea completă a rezervorului de carburanți. De asemenea repararea la cald a tăblăriei exterioare din dreptul garniturilor de etanșare se va face cu mare băgare de seamă pentru a nu produce aprinderea acestora. În acest sens, sudarea sau încălzirea tablei se va face pe porțiuni mici, urmată de răcirea cu apă.

În timpul transportării caroseriilor sau a pieselor grele și voluminoase, acestea se vor ancora în așa fel încît să nu se poată răsturna. În acest scop, în atelierele de reparații se vor executa suporturi speciale de prindere a elementelor de caroserie, pentru a se asigura stabilitatea acestora în timpul manipulării sau transportării lor.

Organizarea corespunzătoare a atelierelor de caroserie reprezintă o măsură principală pentru prevenirea accidentelor de muncă. Astfel, drumurile de acces și pasajele dintre caroseriile în lucru vor fi totdeauna complet degajate. Deșeurile provenite din dezmembrarea sau repararea caroseriilor vor fi din timp evacuate, pentru a nu produce blocarea locului de muncă.

Pentru a evita accidentarea prin alunecare, locurile de trecere devenite alunecoase datorită scurgerilor de lichide sau prin împrăștiere de substanțe grase se vor presăra cu rumeguș sau nisip curat.

Locurile de trecere dintre caroseriile suspendate sau dintre mașinile-unelte fixe și caroserii vor avea o lărgime de cel puțin un metru.

Pentru iluminarea în timpul lucrului a interioarelor de caroserie se vor utiliza lămpi portative racordate numai la rețeaua de joasă tensiune (maximum 24 V).

Atît înainte de începerea lucrului, cît și în timpul lucrului, toate sculele, instalațiile și mașinile-unelte vor fi verificate la locurile lor în ceea ce privește buna lor funcționare. De asemenea, în tot timpul lucrului se va utiliza întreg echipamentul de protecție prescris de normele de tehnica securității muncii pentru lucrarea respectivă; de exemplu șorț, mănuși de piele și ochelari colorați la lucrările de sudură, ochelari de protecție la lucrările cu pietre abrazive și mască pentru gaze la lucrările de acoperire antifonice și anticorosive prin pulverizare, acolo unde împrospătarea aerului nu este asigurată prin ventilație etc.

Scanned with OKEN Scanner